



684.3183

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
NORIBUMI KOITABASHI ET AL.	)	Examiner: Not Yet Assigned
Application No.: 09/845,498	)	Group Art Unit: 2853
Filed: May 1, 2001	)	
For: RECORDING APPARATUS	)	
AND METHOD	)	July 31, 2001

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Applications:

2000-132174, filed on May 1, 2000; and

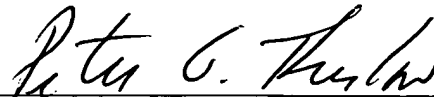
2001-124239, filed on April 23, 2001.

Certified copies of the priority documents are enclosed.

RECEIVED  
JUL - 5 - 2001  
TO 2800 MAIL ROOM

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 47,138

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3801  
Facsimile: (212) 218-2200

NY\_MAIN 186555 v 1



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

CFE3183US (1/2)

132174/2000

09/845,498

DAY 2853

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月 1日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-132174

出 願 人

Applicant(s):

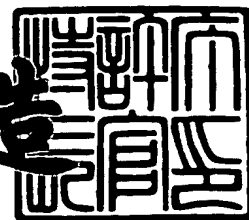
キヤノン株式会社

RECEIVED  
AUG-6 2001  
TC 2800 MAIL ROOM

2001年 5月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3046951

【書類名】 特許願

【整理番号】 4158119

【提出日】 平成12年 5月 1日

【あて先】 特許庁長官殿

① 【国際特許分類】 B41J 2/175

【発明の名称】 記録装置及び記録方法並びに記憶媒体

② 【請求項の数】 51

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 小板橋 規文

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 八島 正孝

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社  
社内

【氏名】 柴田 烈

③ 【特許出願人】

【識別番号】 000001007

④ 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100066061

【住所又は居所】 東京都港区新橋1丁目18番16号 日本生命新橋ビル  
3階

【弁理士】

【氏名又は名称】 丹羽 宏之

【電話番号】 03(3503)2821

【選任した代理人】

【識別番号】 100094754

【住所又は居所】 東京都港区新橋 1 丁目 1 8 番 1 6 号 日本生命新橋ビル 3 階

【弁理士】

【氏名又は名称】 野口 忠夫

【電話番号】 03(3503)2821

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703800

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 記録装置及び記録方法並びに記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録装置において、

画像データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録媒体上に画像を記録する記録ヘッド駆動手段と、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子による記録画像の欠陥を補完するための、夫々異なる手法により補完を行う複数の補完手段と、

記録される画像に応じて前記複数の補完手段を選択的に用い、補完記録制御操作を司る制御手段と、を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 2】 前記複数の補完手段は、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、前記記録動作を行わない記録素子による記録色とは異なる色により補完記録を行う第 1 の補完手段を含むことを特徴とする請求項 1 記載の記録装置。

【請求項 3】 前記複数の補完手段は、記録動作を行わない記録素子に対応する画像データに基づいて、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する画像データを補正することにより、記録画像の欠陥を補完する第 2 の補完手段を含むことを特徴とする請求項 1 記載の記録装置。

【請求項 4】 前記複数の補完手段は、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、前記記録動作を行わない記録素子による記録色とは異なる色により補完記録を行う第 1 の補完手段と、

記録動作を行わない記録素子に対応する画像データに基づいて、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する画像データを補正することにより、記録画像の欠陥を補完する第 2 の補完手段と、を含むことを特徴とする請求項 1 記載の記録装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、記録される画像のデューティに対応した補完手段を選択制御することを特徴とする請求項 1 記載の記録装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、記録される画像のデューティが高い場合は

、前記第 1 の補完手段を選択制御し、記録される画像のデューティが低い場合は、前記第 2 の補完手段を選択制御することを特徴とする請求項 1 記載の記録装置。

【請求項 7】 前記第 1 の補完手段は、夫々異なる複数の色に対応した記録を行うと共に、記録動作を行わない記録素子による記録色と明度の近似する色により補完記録を行うことを特徴とする請求項 2、4、または 6 の何れかに記載の記録装置。

【請求項 8】 前記第 1 の補完手段は、記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、補完記録を行う記録素子に対応した記録色に応じて補正する補正手段を有し、該補正手段により補正された画像データに基づいて補完記録を行うことを特徴とする請求項 7 に記載の記録装置。

【請求項 9】 前記第 2 の補完手段は、記録動作を行わない記録素子に対応する濃度を示す多値の画像データが表す濃度に応じて、近傍の記録素子に対応した画像データが表す濃度を補正することを特徴とする請求項 3、4、または 6 の何れかに記載の記録装置。

【請求項 10】 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れかに記載の記録装置。

【請求項 11】 前記記録ヘッドは、複数のノズルを有し、前記記録素子の駆動により前記ノズルからインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドを形成することを特徴とする請求項 1 記載の記録装置。

【請求項 12】 前記記録素子は、インクに熱エネルギーを与える電気熱変換体から成り、前記熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてノズルからインクを吐出させることを特徴とする請求項 10 記載の記録装置。

【請求項 13】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、画像データに基づいて記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録方法において、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子を特定する工程と、  
記録された画像を判定する工程と、

この判定結果に基づいて、記録動作を行わない記録素子による記録画像の欠陥

を補完するための補完手法を夫々異なる複数の補完手法の中から選択制御する工程と、

選択された補完手法により、記録動作を行わない記録素子によって記録されるべき画像を補完して記録を行う工程と、を含むことを特徴とする記録方法。

【請求項 1 4】 前記複数の補完手法は、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、前記記録動作を行わない記録素子による記録色とは異なる色により補完記録を行う第 1 の補完手法を含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の記録方法。

【請求項 1 5】 前記複数の補完手法は、記録動作を行わない記録素子に対応する画像データに基づいて、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する画像データを補正することにより、記録画像の欠陥を補完する第 2 の補完手法を含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の記録方法。

【請求項 1 6】 前記複数の補完手法は、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、前記記録動作を行わない記録素子による記録色とは異なる色により補完記録を行う第 1 の補完手法と、

記録動作を行わない記録素子に対応する画像データに基づいて、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する画像データを補正することにより、記録画像の欠陥を補完する第 2 の補完手法と、を含むことを特徴とする請求項 1 3 に記載の記録方法。

【請求項 1 7】 前記第 1 の補完手法は、記録動作を行わない記録素子による記録色と明度の近似する色により補完記録を行うことを特徴とする請求項 1 4、または 1 6 の何れかに記載の記録方法。

【請求項 1 8】 前記第 1 の補完手法は、記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、補完記録を行う記録素子に対応した記録色に応じて補正する工程を有し、該工程で補正された画像データに基づいて補完記録を行うことを特徴とする請求項 1 7 に記載の記録方法。

【請求項 1 9】 前記第 2 の補完手法は、記録動作を行わない記録素子に対応する濃度を示す多値の画像データが表す濃度に応じて、近傍の記録素子に対応した画像データが表す濃度を補正することを特徴とする請求項 1 5 に記載の記録方



法。

【請求項 2 0】 前記第 1 の補完手法は、記録される画像のデューティが高い場合に、選択的に用いることを、また、前記第 2 の補完手法は、記録される画像のデューティが低い場合に、選択的に用いることを特徴とする請求項 1 6 に記載の記録方法。

【請求項 2 1】 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする請求項 1 3 乃至 1 9 の何れかに記載の記録方法。

【請求項 2 2】 請求項 1 3 記載の記録方法を実現する為のプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 2 3】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、該記録ヘッドにより複数の異なる色に対応した記録を行うことにより、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録装置において、

画像データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録媒体上に画像を記録する記録ヘッド駆動手段と、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、前記記録動作を行わない記録素子による記録色と明度が近似する異なる色により補完記録を行う補完手段と、  
を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 2 4】 前記補完手段は、前記記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、補完記録を行う記録色に応じて補正する補正手段を有し、該補正手段により補正された画像データに基づいて補完記録を行うことを特徴とする請求項 2 3 記載の記録装置。

【請求項 2 5】 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする請求項 2 3 または 2 4 の何れかに記載の記録装置。

【請求項 2 6】 前記記録ヘッドは、複数のノズルを有し、前記記録素子の駆動により前記ノズルからインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドを形成することを特徴とする請求項 2 3 乃至 2 5 の何れかに記載の記録装置。

【請求項 2 7】 前記記録素子は、インクに熱エネルギーを与える電気熱変換体から成り、前記熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてノズルからインクを吐出させることを特徴とする請求項 2 6 記載の記録装置。

【請求項 2 8】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、該記録ヘッドにより複数の異なる色に対応した記録を行うことにより、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録方法において、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子を特定する工程と、  
画像データに基づいて記録を行う工程と、

前記記録を行う工程において、前記特定された記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対し、前記記録動作を行わない記録素子による記録色と明度が近似する異なる色により補完記録を行う補完記録工程と、  
を含むことを特徴とする記録方法。

【請求項 2 9】 前記補完記録工程は、前記記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、補完記録を行う記録色に応じて補正し、補正された画像データに基づいて補完記録を行うことを特徴とする請求項 2 8 記載の記録方法。

【請求項 3 0】 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする請求項 2 8 または 2 9 の何れかに記載の記録方法。

【請求項 3 1】 前記記録ヘッドは、複数のノズルを有し、前記記録素子の駆動により前記ノズルからインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドを形成することを特徴とする請求項 2 8 乃至 3 0 の何れかに記載の記録方法。

【請求項 3 2】 前記記録素子は、インクに熱エネルギーを与える電気熱変換体から成り、前記熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてノズルからインクを吐出させることを特徴とする請求項 3 1 記載の記録方法。

【請求項 3 3】 請求項 2 8 記載の記録方法を実現する為のプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 3 4】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、該記録ヘッドにより複数の異なる色に対応した記録を行うことにより、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録装置において、

画像データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録媒体上に画像を記録する記録ヘッド駆動手段と、

黒色以外に対応する記録素子の内、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、黒色の記録を行う記録素子により補完記録を行う補完手段と、を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 3 5】 前記補完手段は、前記記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、該画像データが示す色に応じて補正する補正手段を有し、該補正手段により補正された画像データに基づいて補完記録を行うことを特徴とする請求項 3 4 記載の記録装置。

【請求項 3 6】 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする請求項 3 4 または 3 5 の何れかに記載の記録装置。

【請求項 3 7】 前記記録ヘッドは、複数のノズルを有し、前記記録素子の駆動により前記ノズルからインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドを形成することを特徴とする請求項 3 4 乃至 3 6 の何れかに記載の記録装置。

【請求項 3 8】 前記記録素子は、インクに熱エネルギーを与える電気熱変換体から成り、前記熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてノズルからインクを吐出させることを特徴とする請求項 3 7 記載の記録装置。

【請求項 3 9】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、該記録ヘッドにより複数の異なる色に対応した記録を行うことにより、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録方法において、

画像データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録媒体上に画像を記録する工程と、

黒色以外に対応する記録素子の内、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、黒色の記録を行う記録素子により補完記録を行う補完記録工程と、を含むことを特徴とする記録方法。

【請求項 4 0】 前記補完記録工程は、前記記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、該画像データが示す色に応じて補正する工程を有し、該

工程で補正された画像データに基づいて補完記録を行う工程とを含むことを特徴とする請求項 3 9 記載の記録方法。

【請求項 4 1】 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする請求項 3 9 または 4 0 の何れかに記載の記録方法。

【請求項 4 2】 前記記録ヘッドは、複数のノズルを有し、前記記録素子の駆動により前記ノズルからインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドを形成することを特徴とする請求項 3 9 乃至 4 2 の何れかに記載の記録方法。

【請求項 4 3】 前記記録素子は、インクに熱エネルギーを与える電気熱変換体から成り、前記熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてノズルからインクを吐出させることを特徴とする請求項 4 2 記載の記録方法。

【請求項 4 4】 請求項 3 9 記載の記録方法を実現する為のプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【請求項 4 5】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録装置において、

濃度を示す多値の画像データを入力する入力手段と、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子の近傍の記録素子に対応する画像データを補正する補正手段と、

前記補正手段により補正された画像データに基づいて、前記複数の記録素子に対応した、前記記録素子を駆動するための駆動データを生成する生成手段と、

生成された駆動データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録を行う記録制御手段と、

を有することを特徴とする記録装置。

【請求項 4 6】 前記補正手段は、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する多値の画像データを、該画像データが示す濃度のレベルを高くするよう補正することを特徴とする請求項 4 5 記載の記録装置。

【請求項 4 7】 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする請求項 4 5 または 4 6 の何れかに記載の記録装置。

【請求項 4 8】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録方法において、

濃度を示す多値の画像データを入力する工程と、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子を判定する工程と、

判定された前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する画像データを補正する補正工程と、

この補正された画像データに基づいて、前記複数の記録素子に対応した、前記記録素子を駆動するための駆動データを生成する工程と、

生成された駆動データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録を行う工程と、

を含むことを特徴とする記録方法。

【請求項 4 9】 前記補正工程は、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する多値の画像データを、該画像データが示す濃度のレベルを高くするよう補正することを特徴とする請求項 4 8 記載の記録方法。

【請求項 5 0】 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする請求項 4 8 または 4 9 の何れかに記載の記録方法。

【請求項 5 1】 請求項 4 8 記載の記録方法を実現する為のプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ノズルの不吐出により生ずる画像むらを解消し、インクジェットヘッドのコストアップを抑制し、更にはプリント速度の高速化を可能とするインクジェット記録装置及び記録方法並びに記憶媒体関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

インクジェット記録装置は、プリンター、FAX、複写機等で成長しているが、特にカラープリンターはその高画質化により著しい伸びを示しているといえる

。高画質化の一方で、高速化も重要な要素であり、ヘッドの液滴吐出駆動周波数の高速化と共に、ノズル数の増加による高速化が進みつつある。

【0003】

しかしながら、インクジェットヘッドにおいては、製造時に発生するノズル内のゴミ等により、いわゆる「不吐出」というインク滴が吐出できなくなる状況が発生する場合がある。

【0004】

また、完全に不吐出とならずに、インク滴の吐出方向が所望の方向より大きく偏った状態（以下、「吐出のよれ」とも称する）や、インク滴の吐出量が所望の量より大きく異なった状態（以下、「ドロップ径のばらつき」とも称する）となる場合もあった。このような、記録に用いた場合に記録画像の品質を大きく低下させる程に劣化したノズルについては、記録を行うノズルに相当しない状態であり、以下、「不吐出」と含めて説明する。

【0005】

このような不吐出等は、製造環境等の改善により、従来は大きな問題ではなかったが、ノズル数が増えてくると無視できなくなってくる。

【0006】

これらの不吐出等が発生すると、画像上に白すじ等の欠陥が発生するため、複数回の分割印字によって他のノズルでドットを補完する等の技術が提案されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

然しながら上述の従来例のように、1回の走査で印字を完成させる、所謂1パス印字においては、非常に難しいものとなるという課題がある。

【0008】

本発明は、上術の事情に鑑みて成されたもので、不吐出したドットにより生ずる白すじ等の画像のむらを解消すると共に、これによって、不吐出が発生した場合でも、これらのむらを人間の目では認識できなくし、インクジェットヘッドのコストアップを抑制し、更には、プリント速度の高速化を可能とするインクジェ

ット記録装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、下記構成を備えることにより上記課題を解決できるものである。

【 0 0 1 0 】

(1) 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録装置において、

画像データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録媒体上に画像を記録する記録ヘッド駆動手段と、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子による記録画像の欠陥を補完するための、夫々異なる手法により補完を行う複数の補完手段と、

記録される画像に応じて前記複数の補完手段を選択的に用い、補完記録制御操作を司る制御手段と、を有することを特徴とする記録装置。

【 0 0 1 1 】

(2) 前記複数の補完手段は、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、前記記録動作を行わない記録素子による記録色とは異なる色により補完記録を行う第1の補完手段を含むことを特徴とする前項(1)記載の記録装置。

【 0 0 1 2 】

(3) 前記複数の補完手段は、記録動作を行わない記録素子に対応する画像データに基づいて、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する画像データを補正することにより、記録画像の欠陥を補完する第2の補完手段を含むことを特徴とする前項(1)記載の記録装置。

【 0 0 1 3 】

(4) 前記複数の補完手段は、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、前記記録動作を行わない記録素子による記録色とは異なる色により補完記録を行う第1の補完手段と、

記録動作を行わない記録素子に対応する画像データに基づいて、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する画像データを補正する

ことにより、記録画像の欠陥を補完する第 2 の補完手段と、  
を含むことを特徴とする前項（1）記載の記録装置。

【0014】

（5）前記制御手段は、記録される画像のデューティに対応した補完手段を選択制御することを特徴とする前項（1）記載の記録装置。

【0015】

（6）前記制御手段は、記録される画像のデューティが高い場合は、前記第 1 の補完手段を選択制御し、記録される画像のデューティが低い場合は、前記第 2 の補完手段を選択制御することを特徴とする前項（1）記載の記録装置。

【0016】

（7）前記第 1 の補完手段は、夫々異なる複数の色に対応した記録を行うと共に、記録動作を行わない記録素子による記録色と明度の近似する色により補完記録を行うことを特徴とする前項（2）、（4）、または（6）の何れかに記載の記録装置。

【0017】

（8）前記第 1 の補完手段は、記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、補完記録を行う記録素子に対応した記録色に応じて補正する補正手段を有し、該補正手段により補正された画像データに基づいて補完記録を行うことを特徴とする前項（7）に記載の記録装置。

【0018】

（9）前記第 2 の補完手段は、記録動作を行わない記録素子に対応する濃度を示す多値の画像データが表す濃度に応じて、近傍の記録素子に対応した画像データが表す濃度を補正することを特徴とする前項（3）、（4）、または（6）の何れかに記載の記録装置。

【0019】

（10）前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする前項（1）乃至（9）の何れかに記載の記録装置。

【0020】



(11) 前記記録ヘッドは、複数のノズルを有し、前記記録素子の駆動により前記ノズルからインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドを形成することを特徴とする前項(1)記載の記録装置。

【0021】

(12) 前記記録素子は、インクに熱エネルギーを与える電気熱変換体から成り、前記熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてノズルからインクを吐出させることを特徴とする前項(10)記載の記録装置。

【0022】

(13) 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、画像データに基づいて記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録方法において、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子を特定する工程と、  
記録された画像を判定する工程と、

この判定結果に基づいて、記録動作を行わない記録素子による記録画像の欠陥を補完するための補完手法を夫々異なる複数の補完手法の中から選択制御する工程と、

選択された補完手法により、記録動作を行わない記録素子によって記録されるべき画像を補完して記録を行う工程と、を含むことを特徴とする記録方法。

【0023】

(14) 前記複数の補完手法は、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、前記記録動作を行わない記録素子による記録色とは異なる色により補完記録を行う第1の補完手法を含むことを特徴とする前項(13)に記載の記録方法。

【0024】

(15) 前記複数の補完手法は、記録動作を行わない記録素子に対応する画像データに基づいて、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する画像データを補正することにより、記録画像の欠陥を補完する第2の補完手法を含むことを特徴とする前項(13)に記載の記録方法。

【0025】

(16) 前記複数の補完手法は、記録動作を行わない記録素子に対応する記録

位置に対して、前記記録動作を行わない記録素子による記録色とは異なる色により補完記録を行う第 1 の補完手法と、

記録動作を行わない記録素子に対応する画像データに基づいて、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する画像データを補正することにより、記録画像の欠陥を補完する第 2 の補完手法と、  
を含むことを特徴とする前項（13）記載の記録方法。

【0026】

（17）前記第 1 の補完手法は、記録動作を行わない記録素子による記録色と明度の近似する色により補完記録を行うことを特徴とする前項（14）、または（16）の何れかに記載の記録方法。

【0027】

（18）前記第 1 の補完手法は、記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、補完記録を行う記録素子に対応した記録色に応じて補正する工程を有し、該工程で補正された画像データに基づいて補完記録を行うことを特徴とする前項（17）記載の記録方法。

【0028】

（19）前記第 2 の補完手法は、記録動作を行わない記録素子に対応する濃度を示す多値の画像データが表す濃度に応じて、近傍の記録素子に対応した画像データが表す濃度を補正することを特徴とする前項（15）記載の記録方法。

【0029】

（20）前記第 1 の補完手法は、記録される画像のデューティが高い場合に、選択的に用いることを、また、前記第 2 の補完手法は、記録される画像のデューティが低い場合に、選択的に用いることを特徴とする前項（16）に記載の記録方法。

【0030】

（21）前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする前項（13）乃至（19）の何れかに記載の記録方法。

【0031】

(22) 前項(13)記載の記録方法を実現する為のプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【0032】

(23) 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、該記録ヘッドにより複数の異なる色に対応した記録を行うことにより、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録装置において、

画像データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録媒体上に画像を記録する記録ヘッド駆動手段と、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、前記記録動作を行わない記録素子による記録色と明度が近似する異なる色により補完記録を行う補完手段と、を有することを特徴とする記録装置。

【0033】

(24) 前記補完手段は、前記記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、補完記録を行う記録色に応じて補正する補正手段を有し、該補正手段により補正された画像データに基づいて補完記録を行うことを特徴とする前項(23)記載の記録装置。

【0034】

(25) 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする前項(23)または(24)の何れかに記載の記録装置。

【0035】

(26) 前記記録ヘッドは、複数のノズルを有し、前記記録素子の駆動により前記ノズルからインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドを形成することを特徴とする前項(23)乃至(25)の何れかに記載の記録装置。

【0036】

(27) 前記記録素子は、インクに熱エネルギーを与える電気熱変換体から成り、前記熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてノズルからインクを吐出させることを特徴とする前項(26)記載の記録装置。

【0037】

( 2 8 ) 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、該記録ヘッドにより複数の異なる色に対応した記録を行うことにより、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録方法において、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子を特定する工程と、  
画像データに基づいて記録を行う工程と、

前記記録を行う工程において、前記特定された記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対し、前記記録動作を行わない記録素子による記録色と明度が近似する異なる色により補完記録を行う補完記録工程と、  
を含むことを特徴とする記録方法。

【 0 0 3 8 】

( 2 9 ) 前記補完記録工程は、前記記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、補完記録を行う記録色に応じて補正し、補正された画像データに基づいて補完記録を行うことを特徴とする前項 ( 2 8 ) 記載の記録方法。

【 0 0 3 9 】

( 3 0 ) 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする前項 ( 2 8 ) または ( 2 9 ) の何れかに記載の記録方法。

【 0 0 4 0 】

( 3 1 ) 前記記録ヘッドは、複数のノズルを有し、前記記録素子の駆動により前記ノズルからインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドを形成することを特徴とする前項 ( 2 8 ) 乃至 ( 3 0 ) の何れかに記載の記録方法。

【 0 0 4 1 】

( 3 2 ) 前記記録素子は、インクに熱エネルギーを与える電気熱変換体から成り、前記熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてノズルからインクを吐出させることを特徴とする前項 ( 3 1 ) 記載の記録方法。

【 0 0 4 2 】

( 3 3 ) 前項 ( 2 8 ) 記載の記録方法を実現する為のプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【 0 0 4 3 】

(34) 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、該記録ヘッドにより複数の異なる色に対応した記録を行うことにより、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録装置において、

画像データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録媒体上に画像を記録する記録ヘッド駆動手段と、

黒色以外に対応する記録素子の内、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、黒色の記録を行う記録素子により補完記録を行う補完手段と、を有することを特徴とする記録装置。

【0044】

(35) 前記補完手段は、前記記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、該画像データが示す色に応じて補正する補正手段を有し、該補正手段により補正された画像データに基づいて補完記録を行うことを特徴とする前項(34)記載の記録装置。

【0045】

(36) 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする前項(34)または(35)の何れかに記載の記録装置。

【0046】

(37) 前記記録ヘッドは、複数のノズルを有し、前記記録素子の駆動により前記ノズルからインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドを形成することを特徴とする前項(34)乃至(36)の何れかに記載の記録装置。

【0047】

(38) 前記記録素子は、インクに熱エネルギーを与える電気熱変換体から成り、前記熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてノズルからインクを吐出させることを特徴とする前項(37)記載の記録装置。

【0048】

(39) 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、該記録ヘッドにより複数の異なる色に対応した記録を行うことにより、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録方法において、

画像データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録媒体上に画像を記録する工程と、

黒色以外に対応する記録素子の内、記録動作を行わない記録素子に対応する記録位置に対して、黒色の記録を行う記録素子により補完記録を行う補完記録工程と、を含むことを特徴とする記録方法。

【 0 0 4 9 】

( 4 0 ) 前記補完記録工程は、前記記録動作を行わない記録素子に対応した画像データを、該画像データが示す色に応じて補正する工程を有し、該工程で補正された画像データに基づいて補完記録を行う工程とを含むことを特徴とする前項 ( 3 9 ) 記載の記録方法。

【 0 0 5 0 】

( 4 1 ) 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする前項 ( 3 9 ) または ( 4 0 ) の何れかに記載の記録方法。

【 0 0 5 1 】

( 4 2 ) 前記記録ヘッドは、複数のノズルを有し、前記記録素子の駆動により前記ノズルからインクを吐出して記録を行うインクジェットヘッドを形成することを特徴とする前項 ( 3 9 ) 乃至 ( 4 2 ) の何れかに記載の記録方法。

【 0 0 5 2 】

( 4 3 ) 前記記録素子は、インクに熱エネルギーを与える電気熱変換体から成り、前記熱エネルギーによりインク中に気泡を発生させてノズルからインクを吐出させることを特徴とする前項 ( 4 2 ) 記載の記録方法。

【 0 0 5 3 】

( 4 4 ) 前項 ( 3 9 ) 記載の記録方法を実現する為のプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

【 0 0 5 4 】

( 4 5 ) 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録装置において、

濃度を示す多値の画像データを入力する入力手段と、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子の近傍の記録素子に対応する画像データを補正する補正手段と、

前記補正手段により補正された画像データに基づいて、前記複数の記録素子に対応した、前記記録素子を駆動するための駆動データを生成する生成手段と、

生成された駆動データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録を行う記録制御手段と、を有することを特徴とする記録装置。

【 0 0 5 5 】

( 4 6 ) 前記補正手段は、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する多値の画像データを、該画像データが示す濃度のレベルを高くするよう補正することを特徴とする前項 ( 4 5 ) 記載の記録装置。

【 0 0 5 6 】

( 4 7 ) 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする前項 ( 4 5 ) または ( 4 6 ) の何れかに記載の記録装置。

【 0 0 5 7 】

( 4 8 ) 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録方法において、

濃度を示す多値の画像データを入力する工程と、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子を判定する工程と、

判定された前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する画像データを補正する補正工程と、

この補正された画像データに基づいて、前記複数の記録素子に対応した、前記記録素子を駆動するための駆動データを生成する工程と、

生成された駆動データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録を行う工程と、を含むことを特徴とする記録方法。

【 0 0 5 8 】

( 4 9 ) 前記補正工程は、前記記録動作を行わない記録素子の近傍に位置する記録素子に対応する多値の画像データを、該画像データが示す濃度のレベルを高くするよう補正することを特徴とする前項 ( 4 8 ) 記載の記録方法。

## 【 0 0 5 9 】

( 5 0 ) 前記記録動作を行わない記録素子は、記録動作が不可能な状態となった記録素子を含むことを特徴とする前項 ( 4 8 ) または ( 4 9 ) の何れかに記載の記録方法。

## 【 0 0 6 0 】

( 5 1 ) 前項 ( 4 8 ) 記載の記録方法を実現する為のプログラムを格納したことを特徴とする記憶媒体。

## 【 0 0 6 1 】

## 【発明の実施の形態】

以下にこの発明の実施の形態を説明する。

## 【 0 0 6 2 】

図 1 は、印字画像の欠落状況、補完状況を示す模式図、及び明視距離と欠落幅の関係を示すグラフ、図 2 は、低印字 *d u t y* も高印字 *d u t y* も全て不吐ヘッドのノズル部を *B k* だけで補完する方法を示すブロック図、図 3 ( a )、( b ) は、補完手段の構成を示すブロック図、図 4 ( a )、( b )、( c )、( d )、( e )、( f ) は、1 画素に 1 ドットの画像設計の場合の例を示す説明図、図 5 は、入力値に対する各色の明度の出力値を示すグラフ、図 6、図 7 は、実施例 1 における異色による補完テーブルの例を示すグラフ、図 8 は、実施例 3 における異色による補完テーブルの例を示すグラフ、図 9 は、データ変換演算回路の処理を示すフローチャート、図 1 0 は、不吐ノズれ検知における階段状出力パターンの例を示す説明図、図 1 1 は、関数 *a* を乗算した濃度補正テーブルの例を示すグラフ、図 1 2 は、実施例 4 における異色による補完テーブルの例を示すグラフ、図 1 3 は、本実施例におけるインクジェット記録装置の例としてのカラー複写機の構成を示す側断面図、図 1 4 は、CCD ラインセンサ ( 受光素子 ) の詳細説明図、図 1 5 は、インクジェットカートリッジの外観斜視図、図 1 6 は、プリント基板 8 5 の詳細を示す斜視図、図 1 7 ( a )、( b ) は、プリント基板 8 5 上の要部回路構成を示す説明図、図 1 8 は、発熱素子 8 5 7 の時分割駆動チャートの例を示す説明図、図 1 9 ( a ) は、理想的な記録ヘッドでの記録状態を示す模式図、( b ) は、ドロップ径のばらつき、よれの有る状態を示す模式図、図 2 0 (



a) は、理想的な記録ヘッドによる 50%ハーフトーンの状態を示す模式図、(b) は、ドロップ径のばらつき、よれの有る 50%ハーフトーンの状態を示す模式図、図 21 は、本実施例における画像処理部の構成例を示すブロック図、図 22 は、 $\gamma$ 変換回路 95 の入・出力関係を示すグラフ、図 23 は、データ処理部 100 の機能を示す要部構成例ブロック図、図 24 は、ノズルに対する濃度補正テーブルの例を示すグラフ、図 25 は、ノズルに対する非線形濃度補正テーブルの例を示すグラフ、図 26 は、インクジェット記録装置本体の外観斜視図、図 27 は、むら読取りパターンの印字出力状況説明図、図 28 は、128 個のノズルからなる記録ヘッドによる記録パターンの例を示す説明図、図 29 (a)、(b)、(c) は、読取った印字濃度データのパターンを示す説明図、図 30 は、ノズル対応印字濃度のパターンを示す説明図、図 31 は、読取り領域の画素の状況を示す説明図、図 32 は、画素の濃度データ説明図である。

## 【0063】

なお、以下の説明においては、不吐出が発生したノズル、インク滴の吐出方向が所望の方向より大きく偏った状態のノズル、及び、インク滴の吐出量が所望の量より大きく異なった状態のノズルについて、これらを記録が行えない状態のノズルとして説明する。本発明は、これらのノズルについては、記録を行わないノズル、または記録を行わない記録素子として扱い、これらのノズルによって記録されない位置に対する補完記録を行うものであり、以下、本発明の具体的な実施例について詳細に説明する。

## 【0064】

先ず、以下に各種補完の方法について説明する。

## 【0065】

## ＜明度補完＞

以下の例は、不吐出の発生等により記録が行えない状態となったノズルに代わって、そのノズルから吐出されるインクの色とは異なる色のノズルによって、ドットを補完するものであって、補完するためのドットは、そのドットが出力データに基づき一様に印字された場合の明度が不吐ノズル部の出力データによって一様に印字された場合の画像の明度に近い画像データであることを特徴とする。

## 【 0 0 6 6 】

なお、補完する色に関しては、当然ではあるが色度が近い色で補完することが好ましい。例えば、C（シアン）の不吐を補完する場合においては、明度がほぼ等しいM（マゼンタ）やBk（黒）で補完を行うことが可能である。具体的には、本来Cのノズルで出力すべきデータと同じ明度となるBkあるいはMのデータに変換し、この変換したBkあるいはMのデータと本来のBkあるいはMのデータを加算して出力するものである。

## 【 0 0 6 7 】

従って、不吐出があった場合でも、例えば、次に示すステップを行うことで、目的とする不吐出補完が可能となる。

## 【 0 0 6 8 】

即ち、①まず、不吐出のヘッド及びノズルを認識する。これは予め、ヘッド製作時に不吐出のノズルを検出してE<sup>2</sup> PROMにデータとして書き込んでおいたものを読み込むか、あるいは、記録装置で出力した画像から不吐出ノズルを判断するか等により行う。②次に、不吐出ノズルにおける、カラーの出力（多値）データを読み取り、そのデータから明度を求める。③前記不吐出データの明度値から、補完ドットのカラーデータへの変換を、変換テーブルを通して行う。

## 【 0 0 6 9 】

本発明者によれば、図1（a）のようにdの幅で印字画像が欠落した場合、そのままでは白すじとして認知されるが、その欠落した部分bに他の色を補完する形で印字した場合、dの幅が十分狭ければ前記補完する色を元々の色aと近い明度にするすることで、異なる色であるにも拘わらず、周囲の色と同化して区別しにくいことを見出した。

## 【 0 0 7 0 】

具体的にはaの部分の色をC（シアン）やM（マゼンタ）として幅dを変えたときにbの部分が白地のままと、例えば、Bk（黒）の場合とで、むらとして認識できるかどうかを明視距離を変えて実験した。すると白地の部分の認識境界である幅dは図1（c）の○（白丸）で示したようになった。

## 【 0 0 7 1 】

一方、bの部分のBkの明度を適当に変えて、認識できなくなる幅dを明視距離に対して求めてみると、（黒丸）で示したようになった。

【0072】

この結果から分かるように、bの部分の明度を適当な値に設定すると、白すじの認識度に対して約1/10程度の認識度にできることが分かった。

【0073】

このときのbの部分の領域を増大させて明度を測定し、aの部分の明度との関係を見ると、近い値であることが分かった。

【0074】

即ち、不吐になって白すじとなった部分に、元の色の明度に近い色を補完することで、明視距離に対する不吐出の幅が十分狭ければ、「すじむら」として認識不可能であることが分かった。

【0075】

また、他の色についても同様のことが言える。

特に明視距離が25cm程度のときは $d \approx 60 \mu m$ となり、400dpiのプリンターにおいて、1ノズルだけが不吐出している場合（2ノズル以上連続して不吐出していない）なら、むらが認識できないことが分かる。しかしながら2ノズル以上であっても十分効果はある。

【0076】

<Bkで補完>

また、不吐ノズルに代って、そのノズルから吐出されるインクの色とは異なる色のノズルによって、ドットを補完するものであって、ドットを補完するためのものであって、ドットを補完するための色はBkであることを特徴とする。

【0077】

補完方法としては、不吐ノズルの色に対応した画像データに基づいて、例えば、同じデータを、BkのデータとのORデータとするなどの合成処理をして、Bkのノズル補完することを特徴とする。

【0078】

好ましくは、不吐ノズルの色の多値データに基づいて、或る一定の係数を乗ず

るなどの計算処理を施したデータとB kの元々のデータとのORデータを取ったり、或いは、更にこれらのデータ間での計算結果としての多値データに基づいて、その後の2値化等の量子化されたデータにより補完することが好ましい。

## 【0079】

更には、2値化等の量子化された後に、不吐ノズルに対応した領域を、B kのノズルで補完しても良い。その際に印字されるデータに対してマスクをかけて間引き処理を行うなどをしてしても良い。

## 【0080】

## ＜明度補完とB k補完の組合わせ＞

更に、不吐したノズルに代ってB kのドットで補完するものであって、補完するためのドットは、そのドットが出力データに基づき一様に印字された場合の明度が、不吐ノズル部の出力データによって一様に印字された場合の明度に近い画像データであることを特徴とする。補完する色に関しては、当然ではあるが色度が近い色で補完することが好ましい。例えばCの不吐を補完する場合においては、明度がほぼ等しいMやB kで補完を行うことが可能である。然しながら色度の観点から思考すればB kで補完する方がより好ましいものとなる。具体的には、本来Cのノズルで出力すべきデータと同じ明度となるB kのデータに変換し、この変換したB kデータと本来のB kのデータを加算して出力するものである。

## 【0081】

例えば、このCからB kへの変換は次のようにして行われる。

## 【0082】

図5に普通紙（電子写真、インクジェット共用紙）に対し、グレイスケールを出力した際の明度との関係が示してある。Cのデータが「192」であった場合、その明度 $L^*$ は約56となっている。一方、B kにおいて明度が約56となるのは入力値が約56のときであり、これよりC「192」はB k「56」に変換されることとなる。

## 【0083】

このようにして求めたC、Mと補完するB kとの関係を図6に示す。このようにして得られたB kを本来のB kのデータに加算して出力することで、不吐の影

響を減ずるものである。なお、Y（イエロー）に関しては、本来、明度が紙面に対して余り変化しない。即ち、目につきにくいことから特に異なる色で補うことはしなくとも良い。また B k の不吐に対しては、C，M，Y を用いて、補うことも可能である。また図 5，図 6 の関係は当然使用する媒体、インク、吐出するインク量等により異なるため、使用するシステムにおいて各種用意することが必要である。

## 【 0 0 8 4 】

## ＜ヘッドシェーディングによる補完＞

元画像に不吐がある場合、更に不吐ノズルに対応した領域に対して、少なくとも前記領域に隣接する画素周辺の印字 *d u t y* を高くすることを特徴とする。

## 【 0 0 8 5 】

即ち、具体的には、別記するように、ヘッドシェーディングは、印字した濃度むらのデータを読み取り、各ノズル毎の出力  $\gamma$  を変更することにより「むら」を取り除くものであるが、読み取った濃度むらのデータは、通常別記するように 4 0 0 d p i ~ 6 0 0 d p i の解像度の出力では注目ノズルとその両隣りのノズル部の濃度の平均値を取ることによって、注目ノズルにおける濃度と見做し、フィードバックをかけている。

## 【 0 0 8 6 】

よって、不吐したノズルがあると、その両隣りのノズル部に対応する濃度も結果として低下するため、ヘッドシェーディングをかけた場合、不吐ノズルの両端のノズル部における印字データは増加する。

## 【 0 0 8 7 】

その結果、不吐ノズルに対応する画素の近傍は、その両隣りも含めると印字ドット数が不吐がない場合と比べて同等になるため、むらとして認識できなくなる（図 4（a）～（e）参照）。

## 【 0 0 8 8 】

ヘッドシェーディング等により不吐出として検知された色のヘッドのノズルの両端のノズル部における  $\gamma$  補正を、図 4（f）のように補正なしの傾きに対して最大で 1.5 倍の値にしても良い。

【0089】

こうすることで、一様な印字パターンの場合、低印字 *duty* であれば、不吐出ノズル近傍の印字ドット数はその周囲と比べてもほぼ同じとなり、「むら」として認識しにくいものとなる。

【0090】

＜明度補完とヘッドシェーディングの組合せ＞

更には、前述した不吐の部分を用いた色を使用して補う方法、不吐の部分の両側のノズルを使用して補う方法二つを組合わせて使用することも可能である。

【0091】

なお、この際には、各種補正量を適宜修正し、最適化して使用することが好ましい。低印字 *duty* の領域ではヘッドシェーディングにより、不吐ノズルに対応する画素の近傍は、その両隣りも含めると印字ドット数が不吐がない場合と比べて同等になるため、前述と同様むらとして認識できなくなる（図4（a）～（e）参照）。

【0092】

然しながら、ベタ画像のように高印字 *duty* となると、不吐した部分の白すじは隠せないため、「すじむら」として認識される。よって、低印字 *duty* 時はヘッドシェーディングにより補正し、高印字 *duty* 時のみ、他の色のドットにより補完すれば良い（図4（f）参照）。

【0093】

本発明においては、スキャナー機能を持ったプリンター、または、濃度むら及び不吐ノズル測定用パターンを読み取ったデータが入力可能なプリンターであれば実施可能であるが、ここではカラー複写機を例として説明する。

【0094】

（実施例1）＜明度+Bk補完＞

本実施例は、不吐ノズルに対して異なる色、特にC、Mに対してはBk（黒）で明度を合せて補完するものである。

【0095】

以下、添付図面を参照して本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

【 0 0 9 6 】

図 1 3 は本実施例のインクジェット記録装置を使用したカラー複写機の構成を示す側断面図である。

【 0 0 9 7 】

このカラー複写機は、画像読取りおよび画像処理部（以下、リーダ部 2 4 と称す）とプリンタ部 4 4 とで構成されている。リーダ部 2 4 は R, G, B の 3 色のフィルタを有する CCD ラインセンサ 5（図 1 3 参照）により、原稿ガラス 1 上に載置された原稿 2 をスキャンしながら画像を読取り、当該読取り画像を画像処理回路で処理して、プリンタ部 4 4 にてシアン（C），マゼンタ（M），イエロー（Y），ブラック（Bk）の 4 色のインクジェットヘッドにより紙その他の記録媒体（以下記録紙ともいう）に画像の記録を行っている。

【 0 0 9 8 】

尚、画像データを外部から入力し、このデータを画像処理回路で処理してプリンタ部 4 4 にて記録することも可能である。

【 0 0 9 9 】

以下、動作の詳細を説明する。

【 0 1 0 0 】

リーダ部 2 4 は部材または部分 1 ～ 2 3 からなり、プリンタ部 4 4 は部材または部分 2 5 ～ 4 3 から成る。また、本実施例においては、図 1 3 の左上側が操作者が対面する前面となっている。

【 0 1 0 1 】

プリンタ部 4 4 は、インク噴射により記録を行うインクジェットヘッド（記録ヘッド）3 2 を備え、この記録ヘッド 3 2 は、例えば、6 3 . 5 ミクロンピッチの吐出口を縦方向（後述する副走査方向）に 1 2 8 個並置したものであり、8 . 1 2 8 ミリメートルの幅を記録することができる構成になっている。従って、記録紙に記録する場合は、一旦記録紙の搬送（副走査方向の搬送）を止め、この状態で記録ヘッド 3 2 を図面に直交する方向に移動させて 8 . 1 2 8 幅で必要距離だけ記録した後、次に記録紙を 8 . 1 2 8 ミリメートルだけ送って止め、次の 8 . 1 2 8 ミリメートル幅を記録するという動作を繰り返すことになる。この記録

方向を主走査方向、紙送り方向を副走査方向と呼ぶ。本実施例の構成では、主走査方向は図 1 3 に対し直交する方向、副走査方向は図 1 3 上の左右方向である。

## 【 0 1 0 2 】

またリーダ部 2 4 は、プリンタ部 4 4 に対応して原稿 2 を 8. 1 2 8 ミリメートルの幅で読取る動作を繰り返すが、読取り方向を主走査方向、次の読取りのために移動する方向を副走査方向と呼ぶ。本実施例の構成では、主走査方向は図 1 3 の左右方向とし、副走査は図 1 3 の直交方向とする。

## 【 0 1 0 3 】

リーダ部 2 4 の動作を説明すると以下のようなものである。

## 【 0 1 0 4 】

原稿台ガラス 1 上の原稿 2 は、主走査キャリッジ 7 上のランプ 3 により照射され、その画像はレンズアレイ 4 を通して受光素子 5 (CCD ラインセンサ) に導かれる。主走査キャリッジ 7 は副走査ユニット 9 上の主走査レール 8 に嵌合し、スライド可能になっている。さらに、主走査キャリッジ 7 は図示していない係合部材で、主走査ベルト 1 7 と連結しており、主走査モータ 1 6 の回転によって、図 1 3 上で左右方向に移動し、主走査動作を行う。

## 【 0 1 0 5 】

副走査ユニット 9 は光学枠 1 0 に固定された副走査レール 1 1 に嵌合していてスライド可能になっている。さらに、副走査ユニット 9 は図示していない係合部材で副走査ベルト 1 8 と連結しているので、副走査モータ 1 9 の回転により図 2 0 1 上で直交方向に移動し、副走査動作を行う。

## 【 0 1 0 6 】

こうして、CCD 5 により読取られた画像信号はループ状に湾曲可能なフレキシブルな信号ケーブル 1 3 によって副走査ユニット 9 に伝えられる。信号ケーブル 1 3 は主走査キャリッジ 7 上で、その一端が挟持部 1 4 に挟持され (くわえられ) ており、他端は、副走査ユニットの底面 2 0 に部材 2 1 によって固定されて、副走査ユニット 9 とプリンタ部 4 4 の電装ユニット 2 6 とを結ぶ副走査信号ケーブル 2 3 に結合されている。ここで、信号ケーブル 1 3 は主走査キャリッジ 9 の動きに従従し、副走査信号ケーブル 2 3 は副走査ユニット 9 の動きに従従して



いる。

【 0 1 0 7 】

図 1 4 は本実施例の C C D ラインセンサ 5 の詳細を示す図である。このラインセンサ 5 は 4 9 8 個の受光セルをライン状に備え、R、G、B の 3 画素で 1 画素を構成しているため、実質的に 1 6 6 画素を読取ることができる。このうち有効な画素数は 1 4 4 画素で、この画素数からなる画素幅はほぼ 9 mm である。

【 0 1 0 8 】

次に、プリンタ部 4 4 の動作を説明すると以下のようである。

【 0 1 0 9 】

記録紙カセット 2 5 から図示されない動力源によって駆動された給紙ローラ 2 7 によって 1 枚ずつ送り出された記録紙は、二組の対となるローラ 2 8, 2 9 および 3 0, 3 1 の間で記録ヘッド 3 2 によって記録される。記録ヘッド 3 2 はインクタンク 3 3 と一体に構成され、プリンタ主走査キャリッジ 3 4 上に着脱可能に載置されている。プリンタ主走査キャリッジ 3 4 は、プリンタ主走査レール 3 5 に嵌合していてスライド可能になっている。

【 0 1 1 0 】

更に、プリンタ主走査キャリッジ 3 4 は図示していない係合部材で主走査ベルト 3 6 と連結しているので、主走査モータ 3 7 の回転によって、図 1 3 に直交する方向に移動して主走査動作を行う。

【 0 1 1 1 】

プリンタ主走査キャリッジ 3 4 には、アーム部 3 8 があり、記録ヘッド 3 2 に信号を伝えるプリンタ信号ケーブル 3 9 が固定されている。プリンタ信号ケーブル 3 9 の他端は、プリンタ中板 4 0 に部材 4 1 によって固定され、更に電装ユニット 2 6 に結合されている。このプリンタ信号ケーブル 3 9 は、プリンタ主走査キャリッジ 3 4 の動きに従従し、なお且つ上部の光学枠 1 0 に接することが無いように構成されている。

【 0 1 1 2 】

プリンタ部 4 4 の副走査は、二組の対となるローラ 2 8, 2 9 および 3 0, 3 1 を図示しない動力源によって回転させ、記録紙を 8. 1 2 8 mm ずつ搬送するこ

とによって行う。42はプリンタ部44の底板、45は外装板、46は原稿を原稿台ガラス1に圧着するための圧着板、1009は排紙口（図26参照）、47は排紙トレイそして48は操作面の電装部である。

【0113】

図15は本実施例のカラー複写機のプリンタ部44におけるインクジェットカートリッジの外観を示す斜視図である。また図16は図15のプリント基板85の詳細を示す斜視図である。

【0114】

図16において、85はプリント基板、852はアルミ放熱板、853は発熱素子とダイオードマトリクスからなるヒータボード、854は個々のノズル情報を予め記憶している記憶手段であってEEPROM等の不揮発性メモリその他適宜の形態を可とする。

【0115】

本実施例においては、不吐ノズルか否かの情報を記憶してあるが、他に濃度むら等の情報も記憶することが可能である。

【0116】

855は本体とのジョイント部となる接点電極である。なお、ここではライン状に配列された吐出口群は図示されていない。

【0117】

こうすることにより、本体装置に記録ヘッド32が装着されると、本体装置は記録ヘッド32から不吐ノズルに関する情報を読み出し、この情報に基づいて濃度むら改善のための所定の制御を行う。これにより、良質な画像品位を確保することが可能となる。

【0118】

図17（a）および（b）は図16のプリント基板85上の要部回路構成例を示す図である。ここで、図17（a）に示す一点鎖線の枠内がヒータボード853内の回路構成であり、このヒータボード853は発熱素子857と電流の回り込み防止用のダイオード856とを直列接続した回路のN×Mのマトリクス構造で構成されている。即ち、これらの発熱素子857は、図18に示すように各ブ

ロック毎に時分割で駆動され、その駆動エネルギーの供給量の制御はセグメント（S e g）側に印加されるパルス幅（T）を変更して制御することにより実現される。

## 【 0 1 1 9 】

図 1 7 （ b ）は図 1 6 の E E P R O M 8 5 4 の一例を示す図であり、本実施例においては、不吐ノズルに関する情報が記憶されている。この不吐ノズル情報は、本体装置側からの要求信号（アドレス信号）D 1 に応じてシリアル通信により本体側装置側の画像処理部へ出力される。

## 【 0 1 2 0 】

本実施例における画像処理部の構成例を図 2 1 に示す。

## 【 0 1 2 1 】

図 2 1 において、固体撮像素子の一つである C C D センサ 5 から読み込まれた画像信号は、シェーディング補正回路 9 1 でそのセンサ感度が補正され、色変換回路 9 2 で光の 3 原色 R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）から印刷色である C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、B k（ブラック）へと変換される。

## 【 0 1 2 2 】

この変換は通常 3 次元 L U T（ルックアップテーブル）を利用して行われるが、特にこの方法に限られるものではない。また、印刷色が C、M、Y、B k だけでなく、濃度の低い L C（ライトシアン）、L M（ライトマゼンタ）等を含む場合においても適応可能である。

## 【 0 1 2 3 】

また、画像データとして、外部から直接色変換回路 9 2 へ入力し、処理することも可能である。

## 【 0 1 2 4 】

これらの R G B から変換された C、M、Y、B k 信号はデータ変換部 9 4 に入力される。データ変換部 9 4 では、インクジェット記録ヘッドに備えてある記憶手段 8 5 4 の不吐ノズル情報、若しくは別途不吐ノズル測定を経て算出された不吐ノズル情報を使用して、後述するようにデータ変換され、 $\gamma$  変換回路 9 5 に供

給される。なおここで使用したノズル毎の特性は、データ変換部 9 4 の中のメモリに蓄積されている。

【 0 1 2 5 】

$\gamma$  変換回路 9 5 は、例えば図 2 2 に示すように、入力データに対する出力データを算出するための数段階の関数を有しており、色毎の濃度バランスや使用者の色合いの好みに応じて適切な関係が選択される。またこの関数はインク特性や記録紙に応じて決定される。なお、この  $\gamma$  変換回路 9 5 は、色変換回路 9 2 に取り込んでしまうことも可能である。この出力は 2 値化回路に送られる。

【 0 1 2 6 】

本実施例においては誤差拡散法 (E D) を採用した。

【 0 1 2 7 】

2 値化処理回路 9 6 の出力はプリンタ部 4 4 に送られ、記録ヘッド 3 2 により記録される。

【 0 1 2 8 】

なお、本実施例においては、2 値化処理回路を使用し画像を出力しているが、本発明は、この 2 値化処理回路に限られるものではない。例えば大小ドットを利用した 3 値化であっても良いし、1 画素中に 0 ~ n 発のドットを記録することによる n + 1 値化処理回路であっても良い。種々の出力方法に応じて適宜選択すれば良い。

【 0 1 2 9 】

以下、本発明の最も重要な動作であるデータ処理部 1 0 0 を構成する不吐ノズル／濃度むら測定部 9 3 とデータ変換部 9 4 について説明する。

【 0 1 3 0 】

図 2 3 は、図 2 1 におけるデータ処理部 1 0 0 の機能を示す要部構成例ブロック図であり、破線で囲んだ部分が、夫々、不吐ノズル／濃度むら測定部 9 3 とデータ変換部 9 4 である。

【 0 1 3 1 】

初めに、不吐ノズル／濃度むら測定部 9 3 の具体的な動作について説明する。

【 0 1 3 2 】

この処理は、不吐ノズルに関する情報の更新の必要があれば、不吐ノズル読取りパターンの印字と、同パターンの読取り及びデータ演算とから成り、また、不吐ノズル情報の更新の必要がなければ、省略することができる。

## 【 0 1 3 3 】

尚、本実施例においては、濃度むらに関する補正処理は行わないが、この不吐ノズル／濃度むら測定部 9 3 では、濃度むらに関する情報も取得可能であり、且つ他の実施例で使用するの、その説明も付け加えることとする。

## 【 0 1 3 4 】

不吐ノズルに関する情報を更新する場合、最初に不吐ノズル読取りパターンの印字が行われるが、それに先立ち、まずヘッドの回復動作が行われる。これは記録ヘッド 3 2 の固着インクの除去、ノズルからインクを吸引することによる気泡の除去とヘッドヒータの冷却などを一連の動作で行い、むら読取り用パターン印字を最善の状態で行わしめるための準備動作として強く望ましいものである。

## 【 0 1 3 5 】

次に図 2 7 に示すむら読取り用パターンを印字出力する。印字パターンは濃度 5 0 % のハーフトーンを各色 4 ブロックづつ、同図の縦方向に印字し、計 1 6 ブロックのパターンからなっている。パターンは記録用紙の定められた位置に印字される。また各ブロックは 3 ラインの印字から作られ、1, 3 ライン目は 1 2 8 ノズルのうちのそれぞれ下端部、上端部の 1 6 ノズルからだけ吐出を行わせ、2 ライン目は 1 2 8 ノズル全てから吐出を行わせることによって計 1 6 0 ノズル分の印字幅を持ったハーフトーンの印字ブロックとなる。ここで各ブロックを 1 6 0 吐出口分の幅で記録する理由は次の通りである。

## 【 0 1 3 6 】

図 2 8 に示すように、例えば 1 2 8 個のノズルからなる記録ヘッド 3 2 を用いた場合には、この記録ヘッド 3 2 により記録されたパターンを CCD センサ 5 などと読取ると、記録紙の地色（例えば白）の影響により濃度データ  $A_n$  がだれる傾向を示す。従って、もし各ブロックを 1 2 8 吐出口でしか記録しなければ、端部吐出口の濃度データの信頼性がなくなる虞れがある。そこで、本実施例では 1 6 0 吐出口で印字し、ある閾値以上の濃度データを有効データとして扱い、有効

データの中心を中心吐出口と見做し、その点から（吐出口数）／2（この場合 6 4）つつ隔てた点のデータを、それぞれ第 1 吐出口、第 1 2 8 吐出口に対応させた。

## 【 0 1 3 7 】

なお、両端パターンを印字するノズル数は、特に 1 6 ノズルに限定されるものではない。本実施例においては、データ保存メモリの節約を目的とし、1 6 ノズルと決定した。

## 【 0 1 3 8 】

読取りパターンの印字が終了した後、出力された記録用紙 2 を図 2 6 の原稿台 1 にパターンを下向きにし、かつ同色の 4 ブロックが CCD センサ 5 の主走査方向に並ぶように置き、むらパターンの読取りを開始する。

## 【 0 1 3 9 】

不吐／むら読取りに先立ち、まず図 2 6 の基準白色板 1 0 0 2 を用いて CCD センサ 5 のシェーディング処理が行われ、続いてむら読取りパターンの読取りが行われる。ここでいう 1 ラインは或る色の 4 ブロックを 1 度に読取る CCD センサの 1 主走査を指している。従って、1 ライン読取りで、ブラックのパターンが 4 ブロック分メモリに格納される。4 ブロックそれぞれの読取られたデータ（濃度データ）はメモリの或る定められたエリアに納まるように、記録紙上の定められた位置に印字されている。この読取ったデータの形は、普通は図 2 9（a）のようになっている。ここで横軸がリーダのアドレス、縦軸が濃度を表す。先にも述べたように或る決まった濃度レベル以上の範囲を印字領域とするわけであるが、ここではスレッシュホールドを初めて超えた濃度のアドレス X 1 がある許容範囲の中に入っているかを確認する。リーダの読みははじめから印字開始位置が X で始まっていたとすると、X 1 が  $X \pm \Delta x$  の中にあるのかどうかを、さらには  $X 1 + 1 6 0 \pm \Delta x$  の位置でデータがスレッシュホールド以下に落ちているかをチェックする。

## 【 0 1 4 0 】

これが満たされない場合、斜め置きの可能性があるのでエラーと判断し、やり直すか、もしくはデータ回転処理を行った後、再びチェックするようにする。こ

のようにして、データとノズルの 1 対 1 の対応を行う。不吐ノズル検知は印字領域と判断された X 1 から X 2 までの範囲の濃度データを画素づつ取出し不吐ノズル用のスレッシュホールド以下になっていないかをチェックする。

## 【 0 1 4 1 】

一般に図 2 9 (c) に示すように 1 ノズルのみが生吐出であったとき、その領域は白紙領域と同じ程度の濃度には下らない。そこで本実施例では生吐ノズル検知用のスレッシュホールドを別に設け、印字領域内のデータがこれより低い場合に生吐出があると判断している。

## 【 0 1 4 2 】

ところで、ヘッド自体の状態が不安定の場合、吐出口が突発的に生吐出になってしまうこともある。

## 【 0 1 4 3 】

例えば、図 2 7 の 4 つの印字パターンのうち 4 つとも生吐出がある場合、これは完全な生吐出であるが、もし 1 つの領域以外には生吐出がなかった場合、生吐出がある部分は突発的なものと判断して、残りの部分のみ使用して計算を行うことにしても良いし、エラーとして再度印字から始めても良い。なお、生吐出のスレッシュホールドは特別に設けることなく、先に述べた印字領域用スレッシュホールドを少し高い位置に設けて、同時に検知することが可能である。

## 【 0 1 4 4 】

さて、これらデータは、生吐／むら演算回路 1 3 5 (図 2 3) へと入力される。

## 【 0 1 4 5 】

本実施例における演算は、生吐ノズル決定処理であるが、むら補正の為の濃度比率決定処理についても併せて示す。

## 【 0 1 4 6 】

ここで、図 2 9 (c) のような形でデータが実際に入力されたところから、図 3 0 を参照して順次説明していく。まず両端の立ち上がり位置 X 1, X 2 の平均を取り、印字領域の中心値を求める。ここを、ノズル列の中心部、即ち 6 4 番目と 6 5 番目のノズルの間であると判断する。従ってその中心部から 6 4 画素づつ

前後した位置にあるデータが 1 番ノズルと 1 2 8 番ノズルの濃度ということになる。これにより両端のつなぎ部分も含めた印字濃度  $n(i)$  が各ノズルで得られたことになる。ここで各ノズルに対する印字濃度  $n(i)$  が不吐ノズル検知用のスレッシュホールドよりも小さい場合には、そのノズルを不吐ノズルと確定し、そのノズルの濃度比率情報を  $d(i) = 0$  と設定する。また、本実施例では、以下に示す濃度比の演算は行わない為に、その他のノズルの濃度比率情報を  $d(i) = 1$  と設定している。

## 【0147】

濃度比率情報の設定は、以下に示すように行うことができる。

## 【0148】

不吐ノズルを除いた全ノズルの平均濃度  $AVE$  を求め、その平均濃度に対する各ノズルの濃度比率  $d(i) = n(i) / AVE$  を各ノズルの濃度比率情報とするものである。

## 【0149】

しかし、この 1 画素分の幅しか持たない領域の濃度データをそのままノズルの濃度データとして用いてしまうのは大変危険である。何故なら、図 3 1 で示すように、読取り領域の 1 画素分には、両側のノズルから吐出されたドットによる濃度も含まれていることは確実であるし、どのノズルにおいても多少は左右どちらかによれていることは免れないからである。さらに、人間の目に映る濃度むらが注目画素を含む周囲の状況に応じて影響されることも加味するのが望ましい。

## 【0150】

従って実用的には各ノズルの濃度を決定する前に、図 3 2 に示すようにその画素と両側の画素を含めた 3 画素程度の濃度データ ( $A_{i-1}$ ,  $A_i$ ,  $A_{i+1}$ ) の平均値を順次求めて、これをノズル濃度  $ave(i)$  とし、この値を用いて各ノズルの濃度比率情報  $d(i) = ave(i) / AVE$  とすることが好ましい。この濃度比率情報を用いて、後述する補正テーブルの作成が行われることになる。

## 【0151】

この濃度比率情報  $d(i)$  は、補正テーブル演算回路 1 3 6 (図 2 3 参照) において処理され、各ノズルに対する補正テーブルが設定される。



## 【 0 1 5 2 】

この決定式のテーブル番号を  $T(i)$  とすると、

$$\begin{aligned} T(i) = \# 63 & \quad : 1.31 < d(i) \\ \#(d(i) - 1) \times 100 + 32 & : 0.69 \leq d(i) \leq 1.31 \\ \# 1 & \quad : 0 < d(i) < 0.69 \\ \# 0 & \quad : d(i) = 0 \end{aligned}$$

である。ここでは、図 2 4 に示す様に 6 4 本の補正テーブル # 0 ~ # 6 3 が用意してあり、テーブルナンバ # 3 2 を中心に少しづつ傾きを増加／減少させてある。

## 【 0 1 5 3 】

テーブルナンバ # 3 2 は入力値と出力値が常に等しい傾き 1 の直線になっている。これが 1 2 8 個の吐出口の平均濃度を出す吐出口の取るべきテーブルである。その上下にふられた残りの曲線は、印字サンプルと等しい濃度 5 0 % ( 8 0 H ) のところで # 3 2 を中心に 1 % 刻みでテーブルが存在するようになっている。従って上式で求められた  $T(i)$  は常に 8 0 H の入力信号において濃度比率に一致した信号値変換が行われるわけである。また、# 0 は不吐ノズルに対応しており、その出力は全て 0 に設定してある。

## 【 0 1 5 4 】

このようにして  $T(i)$  を 1 2 8 個求めたところで 1 ライン補正テーブル番号算出は終了する。

## 【 0 1 5 5 】

尚、本実施例においては、濃度比率決定処理は行っていない為、全てのノズルに対して # 0 または # 3 2 が算出されている。

## 【 0 1 5 6 】

以上で 1 ラインすなわち 1 色分の不吐ノズルおよびむら読取りと、そのデータから補正を行った各ノズル毎の補正テーブル番号の算出が完了し、これを 4 ライン分すなわち 4 色のヘッドに対して同様な処理を行う。4 色分の補正テーブル番号が算出されたら、次に補正テーブル番号保持部 1 3 7 の更新を行う。この中には記憶手段である記録ヘッド記憶情報 8 5 4 から読み込まれた補正テーブル番号

が格納されており、ここで算出された最新の補正テーブル番号が、この補正テーブル番号保持部 1 3 7 及び記録ヘッド記憶情報 8 5 4 の内容に書き換えられる。

## 【 0 1 5 7 】

即ち、不吐／むら検出を行わなかった場合には、記録ヘッド記憶情報 8 5 4 に保持されていた補正テーブル番号が以下の処理に利用されることとなる。

## 【 0 1 5 8 】

データ変換演算回路 1 3 8 においては、出力する画像信号を前述した各ノズル毎の補正テーブルを使用して出力してヘッド毎の信号へと変換する。この処理のフローを図 9 に示す。

## 【 0 1 5 9 】

データ変換部 9 4 に入力した C, M, Y, K の画像信号は、実際に記録を行うノズルと対応づけられる。さらに記録を行う際に同一画素となる各色のデータが選択され、一括して処理されることとなる。

## 【 0 1 6 0 】

ここで、各ノズル毎の濃度補正テーブルが参照され、データが変換される。このデータ変換については、補正テーブルが # 1 ～ # 6 3 の場合と # 0、すなわち不吐である場合との 2 つに大別される。

## 【 0 1 6 1 】

補正テーブルが # 1 ～ # 6 3 の場合には、入力信号がそのまま色別データ加算部へ送られる。

## 【 0 1 6 2 】

一方、補正テーブルが # 0 の場合、即ちそのノズルが不吐の場合には、それを補う為の補完データが作成される。例えば入力信号が C の場合には # C - K 補正テーブル、入力信号が M の場合には # M - K 補正テーブルを用いて B k データを作成する。またその入力信号が Y のときは B k データは作成せず、さらに B k の場合には # B k - c m y を用いて、C, M, Y それぞれのデータを作成することとなる。

## 【 0 1 6 3 】

この補完データは、本実施例においては、前述した様に明度がほぼ等しくなる

ように作成する。図5は入力値に対する各色の明度の出力値を示すグラフであり、このグラフを元に補完テーブルが作成してある。例えばシマン（C）のデータが「192」（8bit入力）である場合、その明度は約56となっている。

## 【0164】

一方、黒（Bk）において明度が約56となるのは8bit入力値がほぼ56であり（Bk=56）、この結果、C=192はBk=56に変換される。同様にして求めたマゼンタ（M）に対する黒（Bk）の補完テーブル（#M-K）も併せて図6に示す。

## 【0165】

一方、イエロー（Y）に対する補完は、このイエロー（Y）の明度が常に高いことを考慮し、特に行わないこととする。また、黒（Bk）に対する補完は、C，M，Y夫々を同じ割合で補完することとした。その結果得られた補完テーブルを#Bk-cmyとして図6に示す。

## 【0166】

これら補完テーブルを使用して補完データを作成することとなるが、実際には記録するドット径と画素ピッチの関係も考慮することが望ましい。例えば、本実施例においては、記録するドット径は約95μmであり、画素ピッチは63.5μmである。これは100%印字した時に多少の着弾ずれが生じて、エリアファクター100%が得られるように設定してあることによる。

## 【0167】

従って、例えば1ノズルのみ不吐の場合には、不吐ノズルに対する画素には、その両側の画素に記録したドットの影響がかなり及んでいることとなる。

## 【0168】

換言すれば、不吐ノズルの部分に記録する補完されたドットは、その両側の画素に少なからず影響を及ぼすということになる。

## 【0169】

これは、不吐ノズルが連続していなければ、補完するデータは明度との関係から求めた値よりも少なくてもよいということと等価である。

## 【0170】

従って、本実施例においては、図 7 に示すような補完テーブルを使用した。

【 0 1 7 1 】

尚、本実施例では行っていないが、不吐ノズルが 1 個単独の場合、2 個連続してある場合、3 個連続してある場合、といった様に態様別に、夫々の態様に対して異なる補完テーブルを設定することも可能である。そうすることにより、より精密な明度を併せた補完を実施することが可能となる。

【 0 1 7 2 】

ここで作成された補完データは、色毎にデータ加算部に送られる。

【 0 1 7 3 】

データ加算部では色毎にデータを保持する機能と演算処理する機能を備えていて、このデータ加算部に入力されたデータが初めてであるときは、そのままデータが保持される。また、既にデータが保持されている場合には、そのデータが加算される。また加算されたデータが 2 5 5 ( F F H ) を超えた場合には、2 5 5 として保持される。なお本実施例においては単純な加算処理を行っているが、必要に応じて、各種演算やテーブルを利用した処理を行っても良い。

【 0 1 7 4 】

C, M, Y, B k 全ての色に対してデータの加算処理が行われた後、このデータはデータ補正部に渡され、データ加算部のデータはリセットされ、次の画素の処理を待つこととなる。データ補正部に渡されたデータは、そのノズルの補正テーブル ( # 0 ~ # 6 3 ) に従い変換され、一連のデータ変換の終了となる。

【 0 1 7 5 】

この様にして変換されたデータは、 $\gamma$  変換回路 9 5、2 値化処理回路 9 6 等を経て、画像が出力されることとなる。

【 0 1 7 6 】

この様にして得られた画像は、近づけて凝視すると、不吐の部分が認識できるが、全体としてほぼ良好なものであった。

【 0 1 7 7 】

( 実施例 2 ) < ヘッドシェーディング >

本実施例は、ヘッドシェーディング、所謂「濃度むら」補正の一連の動作のな

かで、不吐ノズルの補正を行うものである。以下具体的に説明する。

【 0 1 7 8 】

本実施例も、前述した実施例 1 と同様のシステムで行われ、異なる点は、むら補正を行うことと、異なる色による補完データを作成しないことである。

【 0 1 7 9 】

この 2 点を中心に、以下データ変換処理、即ち、不吐ノズル／濃度むら測定部 9 3 とデータ変換部 9 4 の処理について説明する。

【 0 1 8 0 】

図 2 1 において、不吐ノズル／濃度むら測定部 9 3 での処理は、基本的に実施例 1 場合と同様である。図 2 3 のブロック図に示すように、初めに不吐／むら読み取りパターンを印字し、次に CCD センサを用いてこの画像データを読み取り、加算、平均化等の処理を行って、図 3 0 に示すようなノズルと対応づけられた印字濃度  $n(i)$  を得ることができる。

【 0 1 8 1 】

さて、本実施例の理解を容易にするため、まず最初に濃度むら発生の基本的要因について説明する。

【 0 1 8 2 】

図 1 9 (a) は、理想的な記録ヘッド 3 2 での記録状態を拡大して示した模式図である。図中、6 1 はインクの吐出口を示し、この記録ヘッド 3 2 で記録した場合には均一なドロップ径（液滴径）でのインクスポット 6 0 が用紙上に整列して記録される。

【 0 1 8 3 】

尚、同図では所謂全吐（全吐出口が ON の状態）の場合を示したが、例えば、5 0 % 出力のようなハーフトーンの場合でも濃度むらは発生しない。

【 0 1 8 4 】

それに対し、図 1 9 (b) に示したケースでは、2 番目及び  $(n-2)$  番目の吐出口のドロップ 6 2、6 3 の径が他より小さく、また  $(n-2)$  番目と  $(n-1)$  番目については理想的着弾中心よりも、ずれた位置に記録されている。即ち、 $(n-2)$  番目のドロップ 6 3 は中心よりも右上方に、また  $(n-1)$  番目の

ドロップ 6 4 は中心よりも左下方に偏って記録されている。

【 0 1 8 5 】

この様に記録された結果として、図 1 9 ( b ) に示した A 領域は薄い筋となって現われ、また B 領域も ( n - 1 ) 番目と ( n - 2 ) 番目の中心間距離がドロップ間の平均距離  $l_0$  よりも大きくなるため、結果的に他の領域よりも薄い筋となって現われる。一方、C 領域では、( n - 1 ) 番目と n 番目の中心間距離が平均距離  $l_0$  よりも狭くなるため、他の領域よりも濃い筋となって現われることになる。

【 0 1 8 6 】

以上述べたように、濃度むらは主としてドロップ径のばらつきと中心位置からのずれ（これを一般に「よれ」と称する）に起因して現われるものである。

【 0 1 8 7 】

この濃度むらに対処するための手段として或る領域内の画像濃度を検出し、その検出値に基づいて、その領域内へのインク打込み量を制御するという方法が有効である。

【 0 1 8 8 】

例えば、図 2 0 ( a ) に示すように理想的な記録ヘッドによる 5 0 % のハーフトーン記録に対し、図 2 0 ( b ) に示すようなドロップ径の“ばらつき”や“よれ”のある記録ヘッドによる記録において、濃度むらが目立たないように実現するには次のようにする。即ち、1 例として図 2 0 ( b ) に示す破線 a 内領域での合計ドット面積を、図 2 0 ( a ) の領域 a の合計ドット面積に近づけることにより、図 2 0 ( b ) に示すような特性を有する記録ヘッドによる記録においても、肉眼では図 2 0 ( a ) と同等の濃度に感じられるようになる。

【 0 1 8 9 】

また、図 2 0 ( b ) の b 領域についても同様に行うことにより、濃度むらが実際上解消されることとなる。

【 0 1 9 0 】

なお、図 2 0 ( b ) は、説明を簡略化するために、濃度補正制御の処理結果をモデル化して示したもので、 $\alpha$  と  $\beta$  は補正用のドットを示している。

【0191】

また、不吐ノズルに対しては、吐出されたドロップ径が限りなく「0」に近づいたものとして捉えることにより、このシステムを適用することが可能となる。

【0192】

この観点から、各ノズルに対応した濃度比率データは実施例1の中で示したように、

【0193】

【数1】

$$d(i) = ave(i) / AVE$$

$$ave(i) = (n(i-1) + n(i) + n(i+1)) / 3$$

$$AVE = \sum_i^{128} (n(i) / 128)$$

とすることが重要となる。即ち、 $i_0$  のノズルが不吐の場合、 $n(i_0) = d(i_0) = 0$  と設定する。その為、不吐ノズルの両側のノズル  $i_0 + 1$ 、 $i_0 - 1$  においては、そのノズルの実効濃度  $ave(i_0 + 1)$ 、 $ave(i_0 - 1)$  は、 $n(i_0 + 1)$ 、 $n(i_0 - 1)$  に比べて大幅に小さな値となる。その結果、濃度比率情報  $d(i_0 + 1)$ 、 $d(i_0 - 1)$  が実質小さくなり、後述する補正テーブルにより、より高い濃度を出力するように設定され、不吐ノズルを補う役割を果たすこととなる。従って、ノズル毎の実効濃度  $ave(i)$  を算出する計算式は、前に示した前後3画素の平均値だけに限られるものではなく、例えば、 $ave(i) = (2n(i-1) + 2n(i+1)) / 5$  というように適当な加重をかけた平均値を用いても良く、適宜選択することが可能である。

【0194】

この様に求められた濃度比率情報  $d(i)$  は、データ変換部94中の補正テーブル演算回路136にて処理され、各ノズルに対する補正テーブルが設定される。この処理は、実施例1で示したものと同一であり、詳しい説明は省略する。

【0195】

尚、図24に示す濃度補正テーブルは64本であるが、必要に応じて増減することができる。また出力する媒体やインクの特성에依りて、例えば、図25に示

すような非線形の補正テーブルを使用することも出来る。

#### 【 0 1 9 6 】

上述した様にして、全てのヘッドに対し補正テーブルを設定した後、補正テーブル番号保持部 1 3 7 及び記録ヘッド記憶情報 8 5 4 の内容の更新を行う。出力画像のデータ変換は、ここで設定された補正テーブルを利用してデータ変換演算回路 1 3 8 で行うこととなる。この変換は、実施例 1 とほぼ同様であるが、本実施例においては、異色による補完は行わない為、より簡略化されている。

#### 【 0 1 9 7 】

その処理のフローは、図 9 における補正テーブルの判断（ステップ S 2 0 0 3）、異色データの作成（ステップ S 2 0 0 5）、データの加算（ステップ S 2 0 0 6）、の部分が省略された形となっている。このようにして補完処理されたデータは、必要に応じて  $\gamma$  変換回路 9 5 を経て、2 値化処理回路 9 6 で 2 値化され、画像が出力されることとなる。

#### 【 0 1 9 8 】

こうして得られた画像は、特にハイライト部において不吐の影響が殆ど見受けられない良好なものであった。

#### 【 0 1 9 9 】

（実施例 3）＜ヘッドシェーディング＋異色補完＞

本実施例は、実施例 1 の異色を利用した不吐補完と実施例 2 のヘッドシェーディングによる不吐補完を組合わせた実施形態であり、実施例 1，2 と同様のシステムで行うことが出来る。

#### 【 0 2 0 0 】

以下本実施例の動作を示すデータ変換処理について説明する。

#### 【 0 2 0 1 】

図 2 1、及び図 2 6 のブロック図において、不吐ノズル／濃度むら測定部 9 3 では、実施例 2 の場合と全く同様の動作、即ち、不吐／むら読取りパターンの印字、不吐／むら読取りパターンの読取り、不吐ノズルの検出及びノズル毎の印字濃度の算出、ノズル毎の濃度比率情報の算出が行われる。

#### 【 0 2 0 2 】



この様に求められた濃度比率情報は、データ変換部 9 4 中の補正テーブル演算回路 1 3 6 にて、実施例 1 の場合と同様に処理され、各ノズルに対する補正テーブルが設定される。この設定は、補正テーブル番号保持部 1 3 7 及び記録ヘッド記憶情報 8 5 4 の内容を更新し、この内容がデータ変換演算回路 1 3 8 にて利用される。データ変換演算回路 1 3 8 における処理は、基本的に実施例 1 で示した処理（図 9 参照）と同様である。

## 【 0 2 0 3 】

異なる点は、注目するノズルが不吐である場合、即ち、補正テーブル番号が、# 0 である場合に、補完する為の異色の補完データ作成用となる異色補正テーブルの内容である。本実施例においては、ヘッドシェーディングによるノズル毎の濃度補正を、また不吐ノズルの両側のノズルは不吐を補うように補正を行う為、特にハイライト部では異色の補完は行わない方が好ましい。また、シャドウ部においても前述した不吐ノズルの両側のノズルによる補正効果がある為、実施例 1 の場合に比較して、異色による補完の程度は少なくても十分である。そこで本実施例においては、図 8 に示すような異色補完テーブルを用いて、データ変換処理を行った。

## 【 0 2 0 4 】

この様にデータ変換を行い、画像を出力したところハイライト部からシャドウ部まで、ほぼ全域に亘り良好な画像を得ることができた。

## 【 0 2 0 5 】

## （実施例 4）

本実施例は、前述の実施例 3 と比較して、以下の 2 点が異なっている。一つは不吐ノズルばかりでなく、それ以外の「よれ」の大きいノズルも含めて検知し、不吐ノズルとして扱う点であり、もう一つは、不吐ノズルの両側のノズル濃度補正テーブルを修正する点である。この 2 点を中心に、以下に本実施例を説明する。

## 【 0 2 0 6 】

本実施例も前述した実施例 3 と同様のシステムで行っている。

## 【 0 2 0 7 】

本実施例における不吐ノズル／濃度むら測定部 9 3 においては、1. 不吐、よれ検知パターン出力、2. 不吐、よれ検知、3. 濃度むらパターン出力、4. 濃度むら読取り、5. ノズル毎の印字濃度の算出、6. ノズル毎の濃度比率情報の算出、という一連の動作が行われる。

## 【 0 2 0 8 】

最初の不吐、よれ検知パターンは、不吐ノズル及びよれノズルが検知できるものであれば特に限定されるものではないが、本実施例においては、図 1 0 に示す階段状のパターンを出力した。このパターンの左右の 5 0 % 印字部分を利用して、実施例 1 と同様に全体でのノズル位置を決定し、中央部の階段チャートで各ノズル毎にノズル位置と吐出位置の対応をとることとなる。階段部分を読取ったデータはその極大値がある位置とノズル位置とが比較される。

## 【 0 2 0 9 】

本実施例においては、チャートの読取りのサンプリングを記録密度と同じで行い、このノズルの位置に極大値がなかった場合には、不吐もしくはよれが大きいとしてそのノズルに # 0 の補正テーブルを設定し、他のノズルには # 3 2 の補正テーブルを設定して次のステップに移る。

## 【 0 2 1 0 】

次に、不吐ノズル、よれが大きいノズルを使用しないで、すなわち、前のステップで求めた補正テーブルを用いて、実施例 3 に示した濃度むら読取りパターンを出力し、濃度むら読取り、ノズル毎の印字濃度の算出、ノズル毎の濃度比率情報の算出を行った。

## 【 0 2 1 1 】

この様に、多少手間はかかるが、不吐ノズルばかりでなく、「よれ」の大きいノズルも検出して処理することにより、より精度の高い補正処理を行うことが可能となる。

## 【 0 2 1 2 】

次にデータ変換部 9 4 での処理について説明する。

## 【 0 2 1 3 】

図 2 3 に示す補正テーブル演算回路 1 3 6 において、各ノズル毎に濃度比率情

報 d ( i ) が読み込まれ、濃度補正テーブルが設定される。この決定式は、実施例 3 と同様である。但し本実施例においては、以下に示す修正操作を付加する。

【 0 2 1 4 】

それは、不吐ノズル、即ち、# 0 の濃度補正テーブルが設定された場合、その両側のノズルの濃度補正テーブルを変更する。その変更は、図 1 1 の a で示すような関数を濃度補正テーブルに乗算し、その結果を不吐ノズルに隣接するノズルの濃度補正テーブルに再設定するというものである。

【 0 2 1 5 】

例えば、図 1 1 中の # 1 の補正テーブルを持っていたノズルは、不吐ノズルの隣りであった場合に、# 1 ' に変更するというものである。

【 0 2 1 6 】

この様に、濃度補正テーブルを修正した後、実施例 3 と同様に、図 1 2 に示すような異色による補完テーブルを用いて、データ変換処理を行うというものである。

【 0 2 1 7 】

本実施例における不吐補完の概念は、ハイライト部はヘッドシェーディングによる補正がメインであり、シャドウ部は異色による不吐補完がメインというものである。

【 0 2 1 8 】

この様にして、データ変換を行い、画像を出力したところ、ほぼ全域に亘り良好な画像を得ることが出来た。

【 0 2 1 9 】

なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【 0 2 2 0 】

その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第 4 7 2 3 1 2 9 号明

細書、同第 4 7 4 0 7 9 6 号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型の何れにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を超える急速な温度上昇を与える少なくとも 1 つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも 1 つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第 4 4 6 3 3 5 9 号明細書、同第 4 3 4 5 2 6 2 号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第 4 3 1 3 1 2 4 号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

## 【 0 2 2 1 】

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第 4 5 5 8 3 3 3 号明細書、米国特許第 4 4 5 9 6 0 0 号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭 5 9 - 1 2 3 6 7 0 号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭 5 9 - 1 3 8 4 6 1 号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。即ち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

## 【 0 2 2 2 】

更に、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録

ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された 1 個の記録ヘッドとしての構成の何れでもよい。

【 0 2 2 3 】

加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電氣的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【 0 2 2 4 】

また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子、或はこれらの組合せを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出手段を挙げることができる。

【 0 2 2 5 】

また、搭載される記録ヘッドの種類乃至個数についても、例えば単色のインクに対応して 1 個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。即ち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組合せによるか何れでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【 0 2 2 6 】

【発明の効果】

不吐出したドットにより生ずる白すじ等の画像のむらを解消すると共に、これによって、不吐出が発生した場合でも、これらのむらを人間の目では認識できなくし、インクジェットヘッドのコストアップを抑制し、更には、プリント速度の高速化を可能とするという効果を呈する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 印字画像の欠落状況、補完状況を示す模式図及び明視距離と欠落幅の関係を示すグラフ

【図 2】 低印字 *duty* も高印字 *duty* も全て不吐ヘッドのノズル部を Bk だけで補完する方法を示すブロック図

【図 3】 (a)、(b) は、補完手段の構成を示すブロック図

【図 4】 (a)、(b)、(c)、(d)、(e)、(f) は、1 画素に 1 ドットの画像設計の場合の例を示す説明図

【図 5】 入力値に対する各色の明度の出力値を示すグラフ

【図 6】 実施例 1 における異色による補完テーブルの例を示すグラフ

【図 7】 実施例 1 における異色による補完テーブルの例を示すグラフ

【図 8】 実施例 3 における異色による補完テーブルの例を示すグラフ

【図 9】 データ変換演算回路の処理を示すフローチャート

【図 10】 不吐／よれ検知における階段状出力パターンの例を示す説明図

【図 11】 関数 *a* を乗算した濃度補正テーブルの例を示すグラフ

【図 12】 実施例 4 における異色による補完テーブルの例を示すグラフ

【図 13】 本実施例におけるインクジェット記録装置の例としてのカラー複写機の構成を示す側断面図

【図 14】 CCD ラインセンサ (受光素子) の詳細説明図

【図 15】 インクジェットカートリッジの外観斜視図

【図 16】 プリント基板 85 の詳細を示す斜視図

【図 17】 (a)、(b) プリント基板 85 上の要部回路構成を示す説明図

【図 18】 発熱素子 857 の時分割駆動チャートの例を示す説明図

【図 19】 (a) は、理想的な記録ヘッドでの記録状態を示す模式図、(b) は、ドロップ径のばらつき、よれの有る状態を示す模式図

【図 20】 (a) は、理想的な記録ヘッドによる 50% ハーフトーンの状態を示す模式図、(b) は、ドロップ径のばらつき、よれの有る 50% ハーフトーンの状態を示す模式図



- 【図 2 1】 本実施例における画像処理部の構成例を示すブロック図
- 【図 2 2】  $\gamma$  変換回路 9 5 の入・出力関係を示すグラフ
- 【図 2 3】 データ処理部 1 0 0 の機能を示す要部構成例ブロック図
- 【図 2 4】 ノズルに対する濃度補正テーブルの例を示すグラフ
- 【図 2 5】 ノズルに対する非線形濃度補正テーブルの例を示すグラフ
- 【図 2 6】 インクジェット記録装置本体の外観斜視図
- 【図 2 7】 むら読取りパターンの印字出力状況説明図
- 【図 2 8】 1 2 8 個のノズルからなる記録ヘッドによる記録パターンの例を示す説明図
- 【図 2 9】 (a)、(b)、(c) は、読取った印字濃度データのパターンを示す説明図
- 【図 3 0】 ノズル対応印字濃度のパターンを示す説明図
- 【図 3 1】 読取り領域の画素の状況を示す説明図
- 【図 3 2】 画素の濃度データ説明図
- 【符号の説明】
- 1 プラテンガラス
  - 2 原稿
  - 3 ランプ
  - 4 レンズアレイ
  - 5 CCDラインセンサ (受光素子)
  - 7 主走査キャリッジ
  - 8 主走査レール
  - 9 副走査ユニット
  - 1 0 光学枠
  - 1 1 副走査レール
  - 1 3 信号ケーブル
  - 1 4 挟持部 (くわえ部)
  - 1 6 主走査モータ
  - 1 7、3 6 主走査ベルト

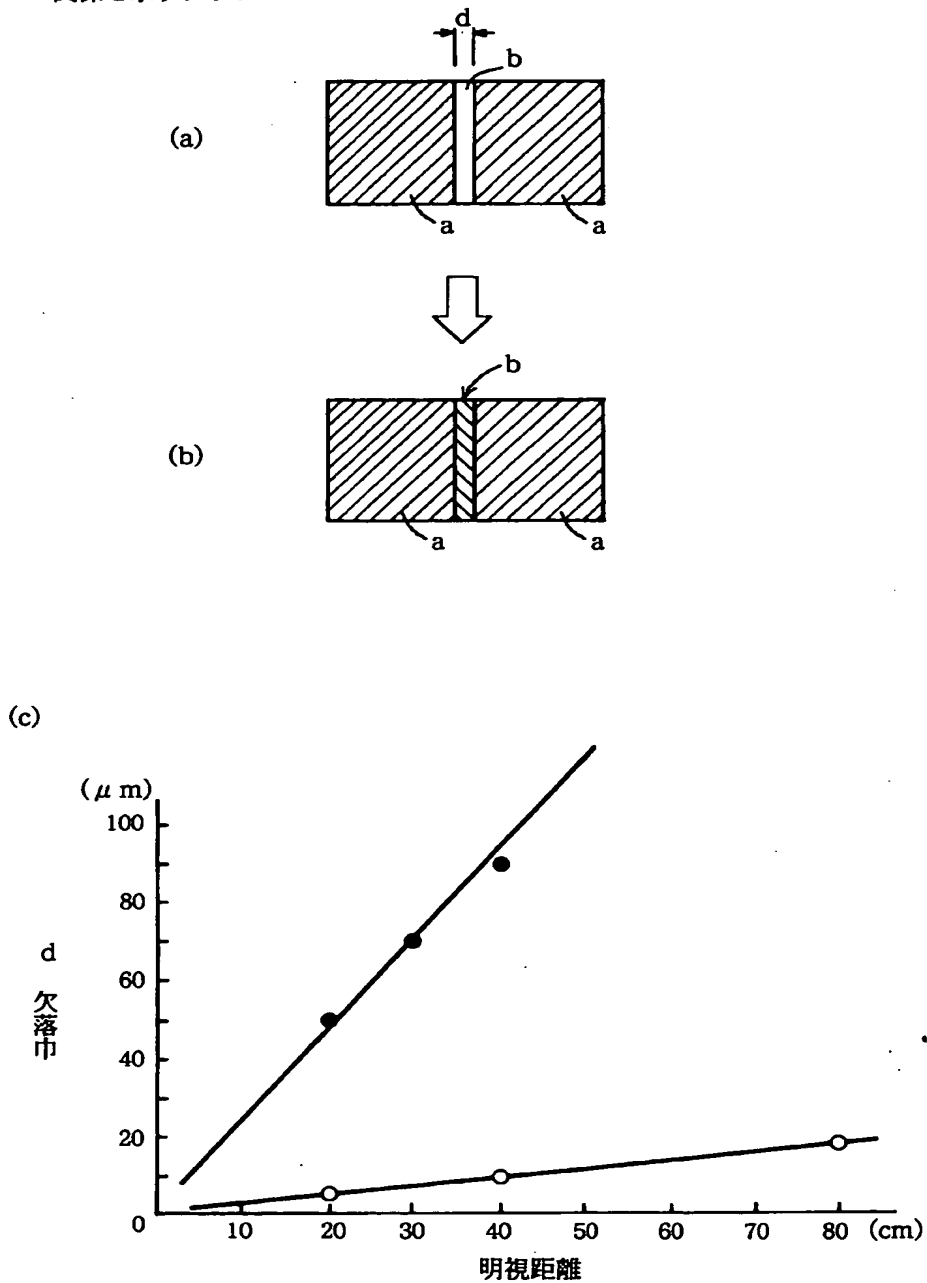
- 1 8 副走査ベルト
- 1 9 副走査モータ（リーダ部 2 4 の）
- 2 3 副走査信号ケーブル
- 2 4 リーダ部
- 2 5 記録紙カセット
- 2 6 電装ユニット
- 2 7 給紙ローラ
- 3 2 インクジェットヘッド（記録ヘッド）
- 3 4 プリンタ主走査キャリッジ
- 3 7 主走査モータ（プリンタ部 4 4 の）
- 3 9 プリンタ信号ケーブル
- 4 4 プリンタ部（インクジェットプリンタ）
- 4 5 外装板
- 4 6 圧着板
- 4 7 排紙トレー
- 8 5 プリント基板
- 9 0 画像データ信号
- 9 1 シェーディング補正回路
- 9 2 色変換回路
- 9 3 不吐ノズル／濃度むら測定部
- 9 4 データ変換部
- 9 5  $\gamma$  変換回路
- 9 6 2 値化処理回路
- 1 0 0 データ処理部
- 8 5 4 記録ヘッド記憶情報



【書類名】 図面

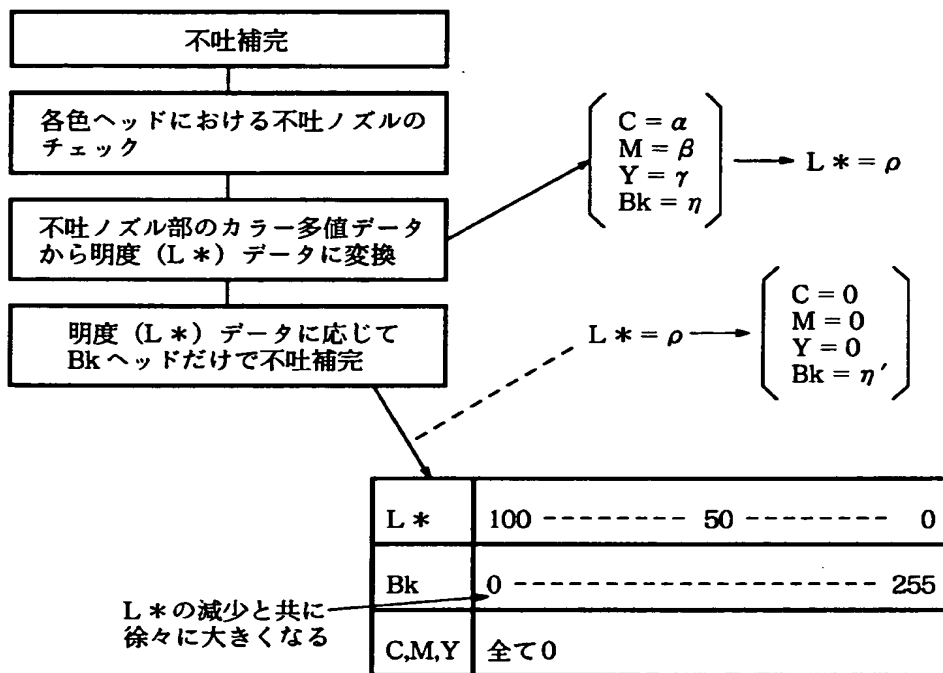
【図 1】

印字画像の欠落状況、補完状況を示す模式図及び、明視距離と欠落巾の関係を示すグラフ



【図 2】

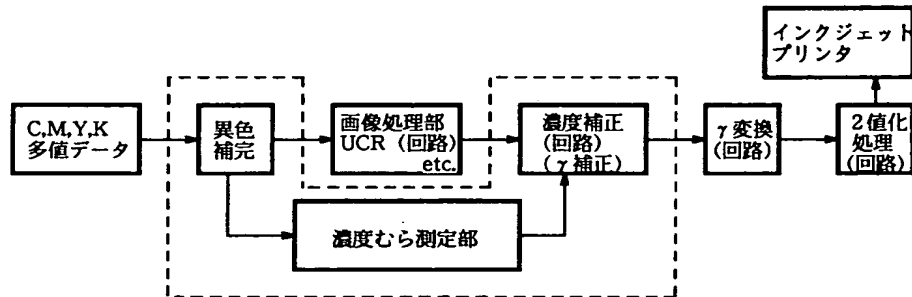
低印字 duty も高印字 duty も全て不吐ヘッドのノズル部を Bk だけで補完する方法



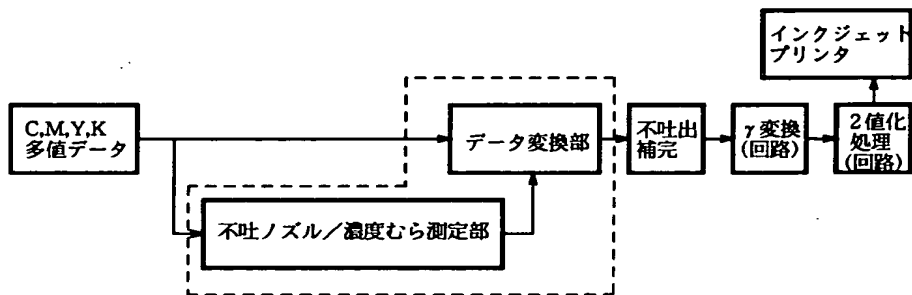
【図 3】

補完手段の構成を示すブロック図

- (a) 異色補完された濃度一様 (50%) のハーフトーンパターンを印字し  
そのむらを測定して、ヘッドシェーディングを行なう



- (b) 濃度一様 (50%) のハーフトーンパターンを印字して  
そのむらを測定かつ不吐出を検知するヘッドシェーディングを行ない  
かつ不吐出補完を行なう



(補)

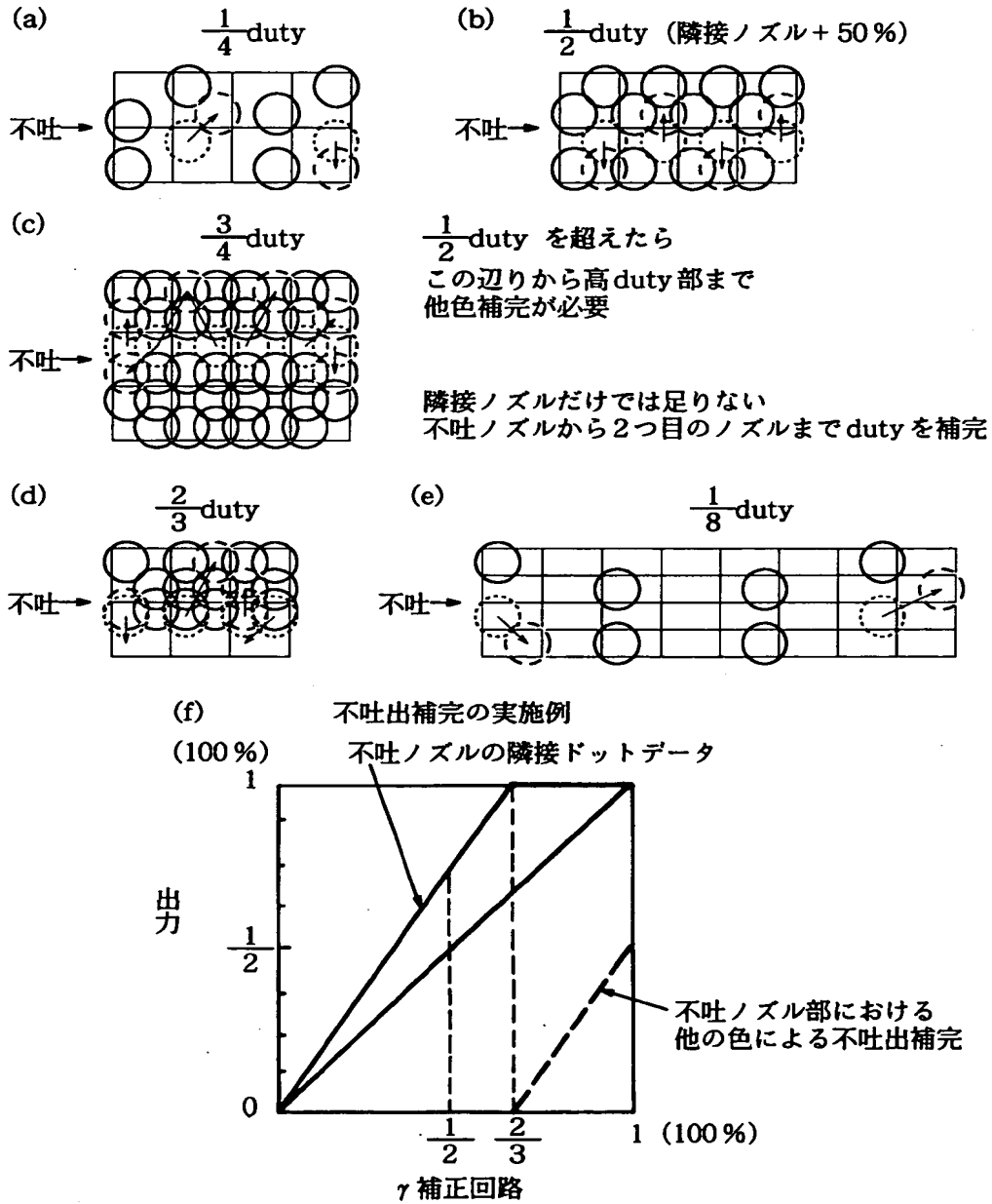
- (a) における不吐出補完のための不吐出ノズルデータはあらかじめヘッドの出荷検査時に  
ヘッド内への EEPROM に書き込んでおいても構わないしあるいは  
濃度むら測定時不吐出ノズルを検知しても構わない

【図 4】

1 画素に 1 ドットの画像設計の場合の例

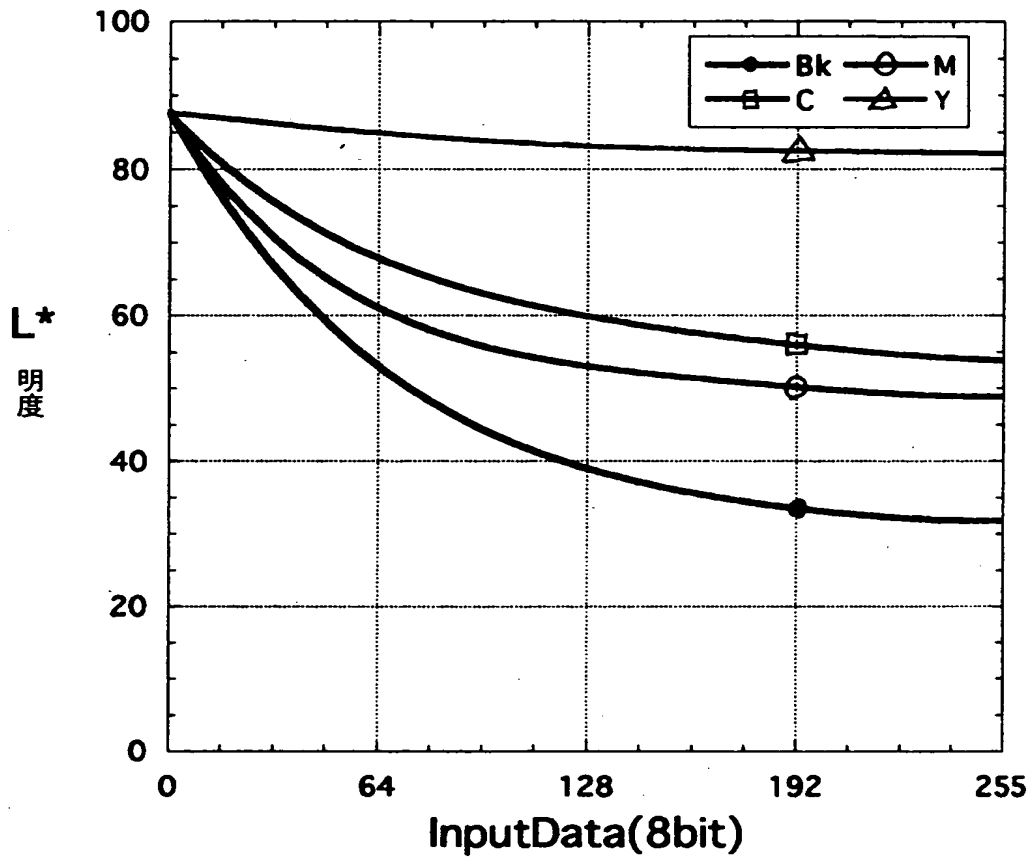
以下にヘッドシェーディングにおける例を示す  
すなわち、不吐があったとしても低 duty であれば、前記したように  
ヘッドシェーディング等により、ムラは目立たない

( ) は補完されるドットの位置である



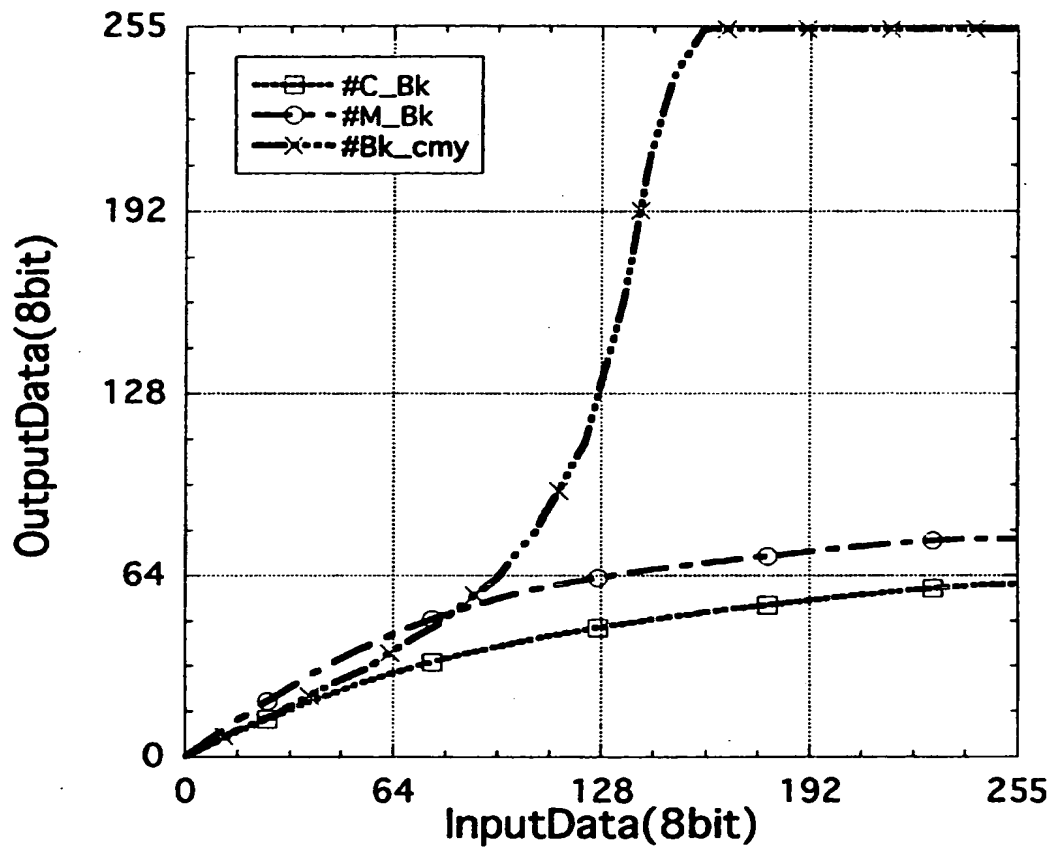
【図 5】

入力値に対する各色の明度の出力値を示すグラフ



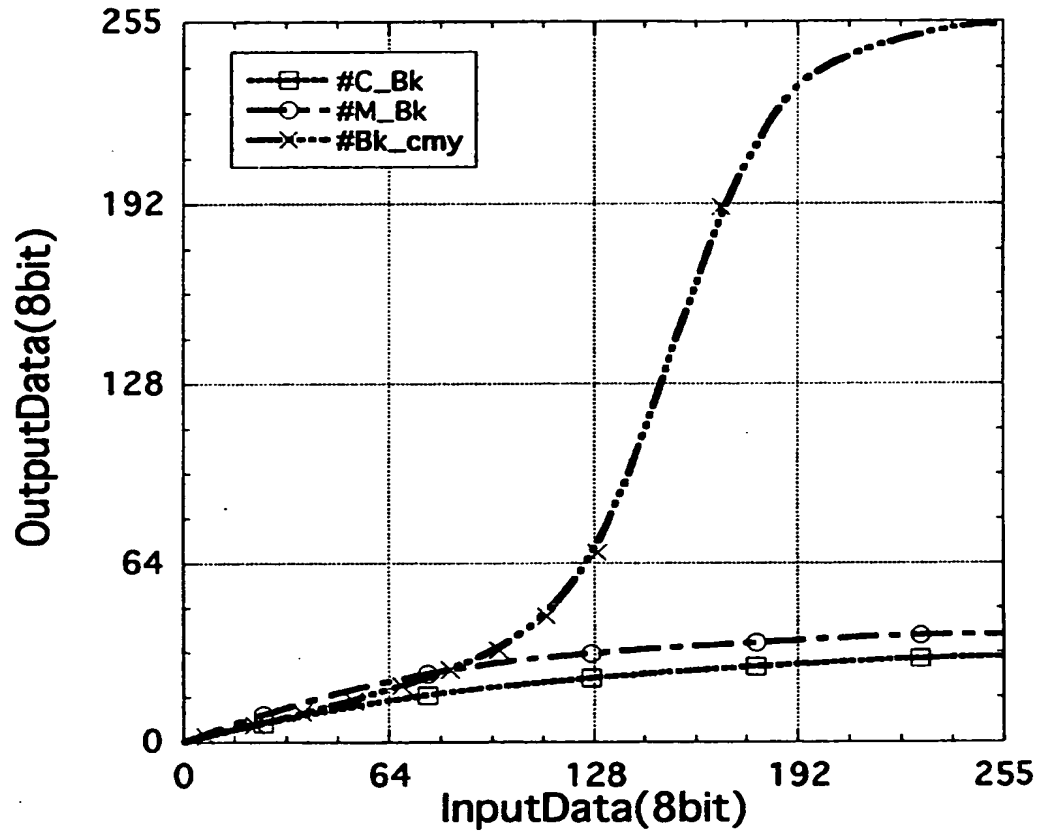
【図 6】

実施例 1 における異色による補完テーブルの例を示すグラフ



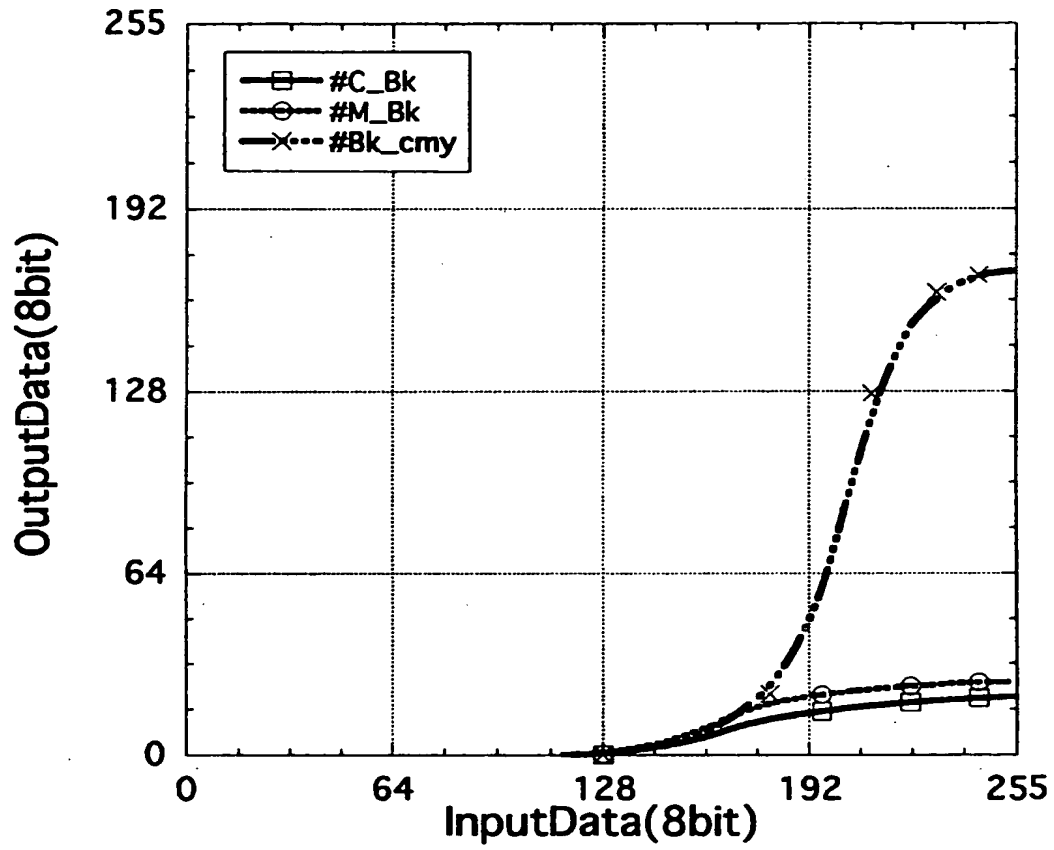
【図 7】

実施例 1 における異色による補完テーブルの例を示すグラフ



【図 8】

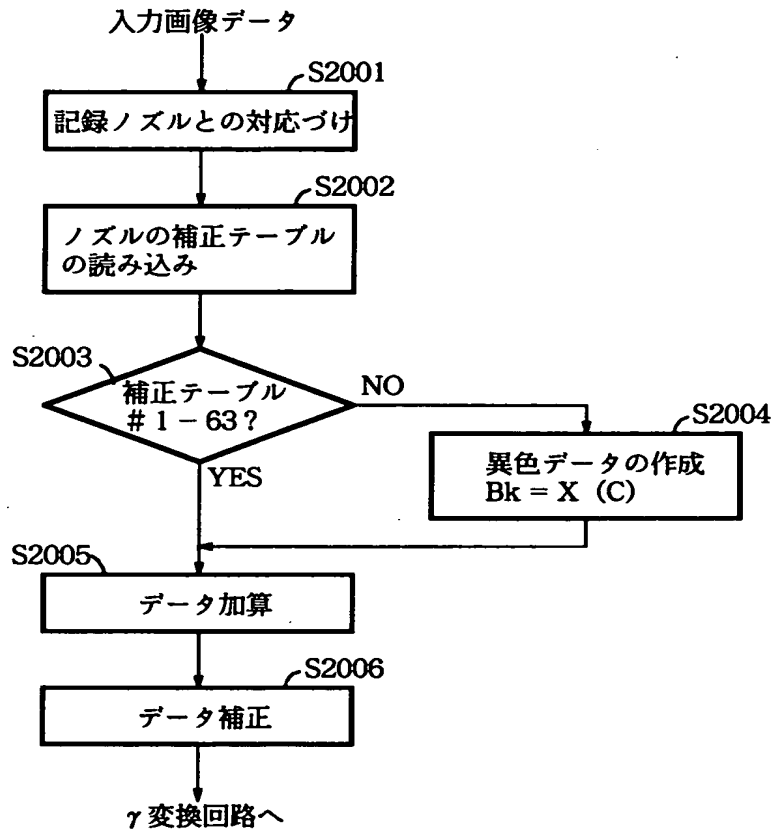
実施例 3 における異色補完テーブルの例を示すグラフ





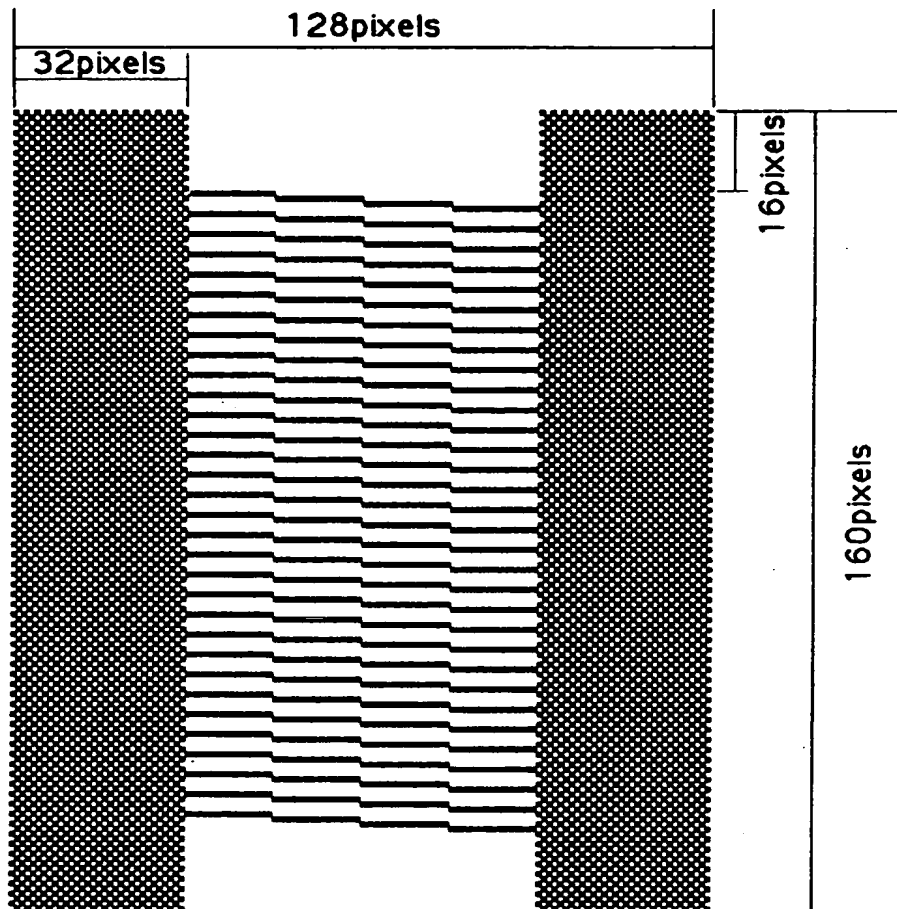
【図 9】

データ変換演算回路の処理を示すフローチャート



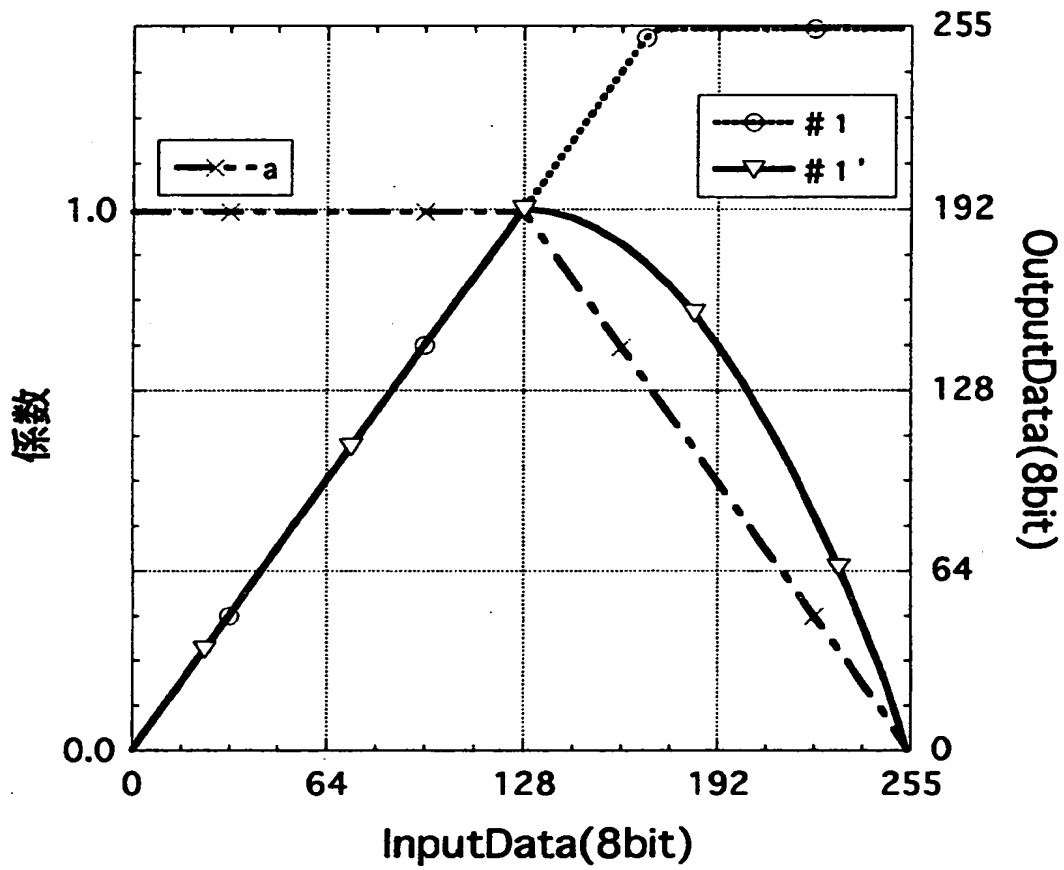
【図 1 0】

不吐／よれ検知における階段状出力パターンの例



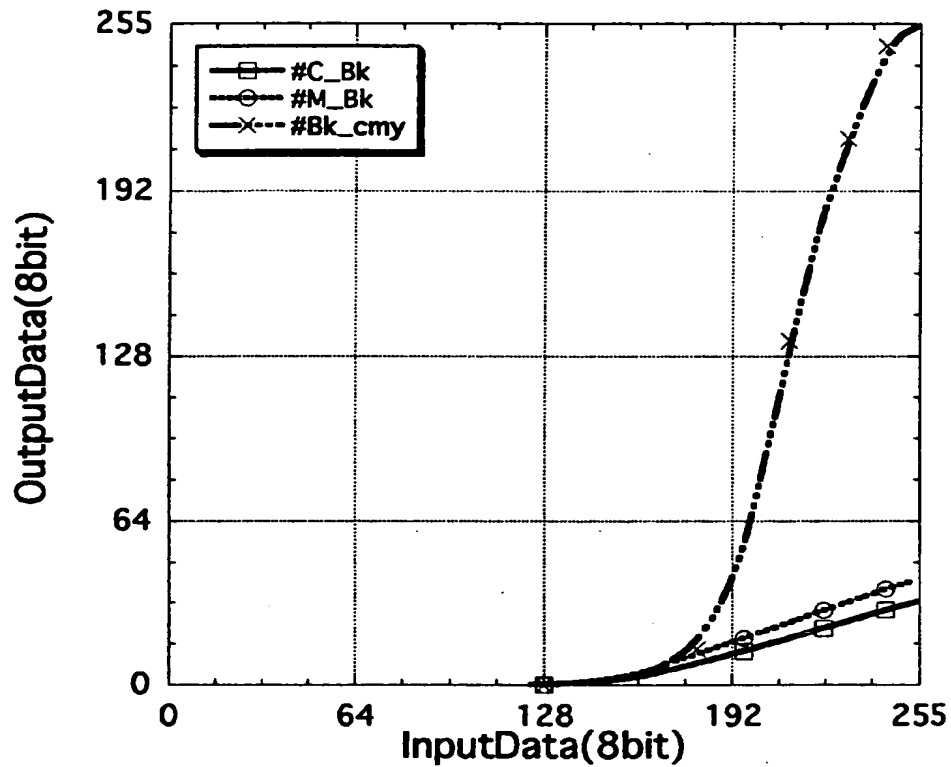
【図 1 1】

関数aを乗算した濃度補正テーブルの例を示すグラフ



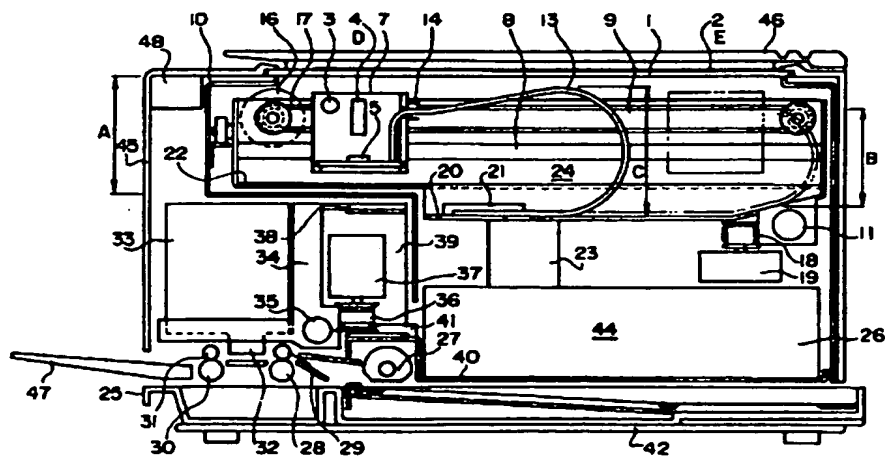
【図 1 2】

実施例 4 における異色による補完テーブルの例を示すグラフ



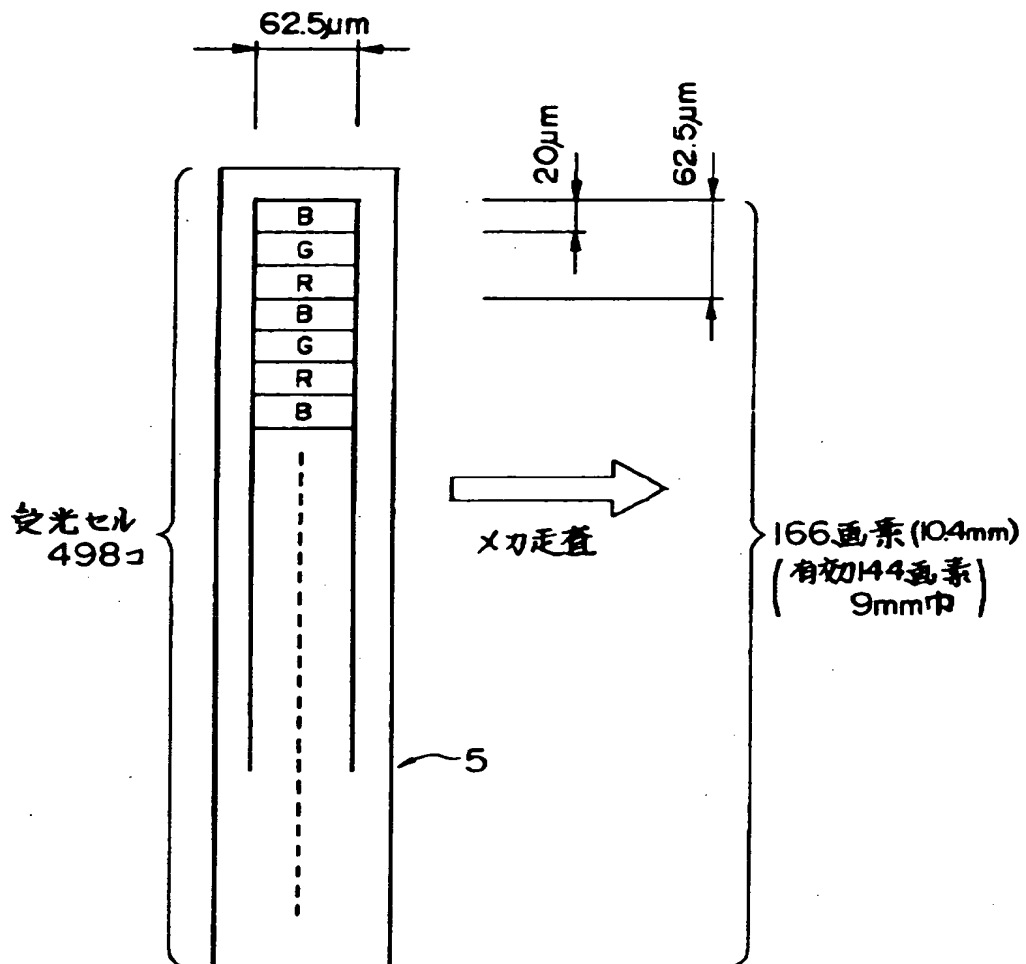
【図 1 3】

本実施例におけるインクジェット記録装置の例としてのカラー複写機の構成を示す側断面図



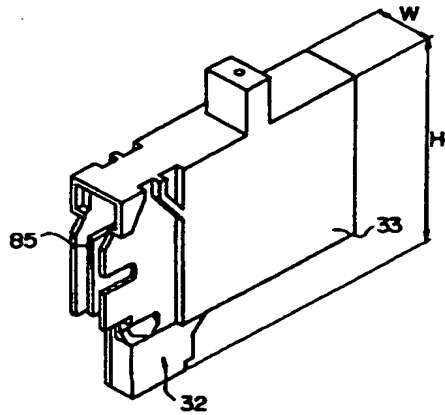
【図 1 4】

CCD ラインセンサ (受光素子) の詳細説明図



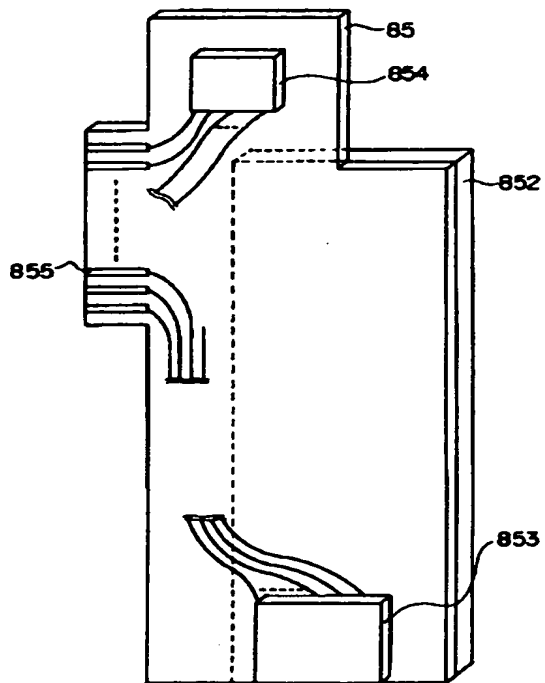
【図 1 5】

インクジェットカートリッジの外観斜視図



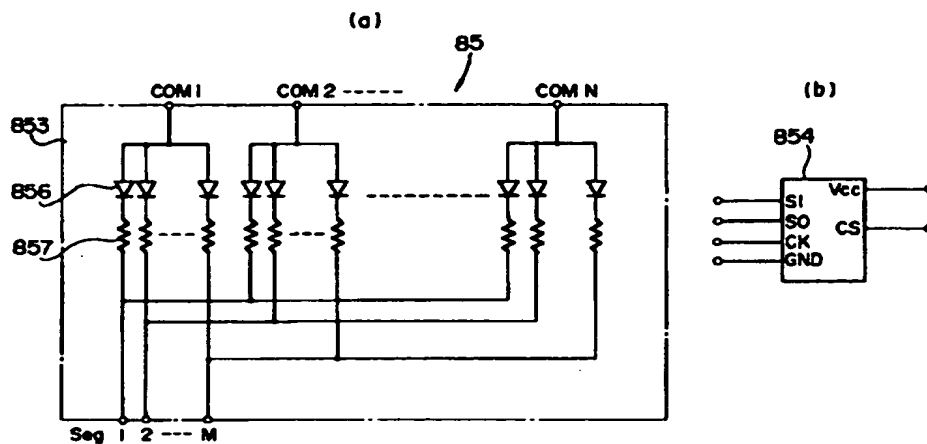
【図 1 6】

プリント基板 85 の詳細を示す斜視図



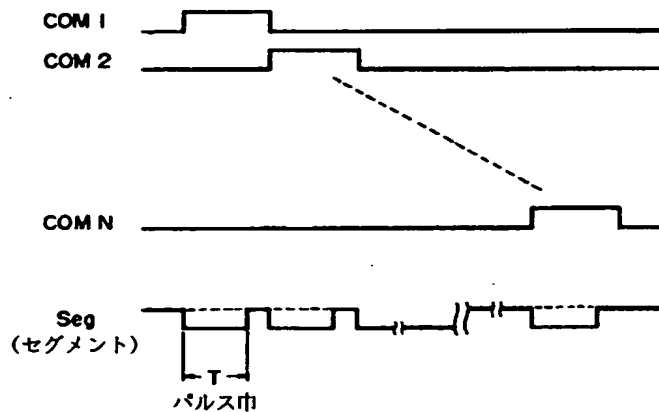
【図 1 7】

プリント基板 85 上の要部回路構成を示す説明図



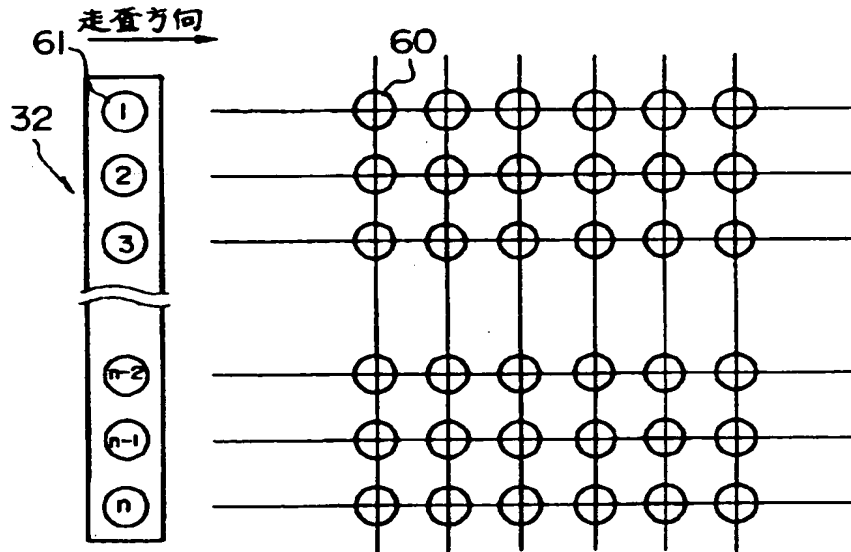
【図 1 8】

発熱素子 857 の時分割駆動チャートの例を示す説明図

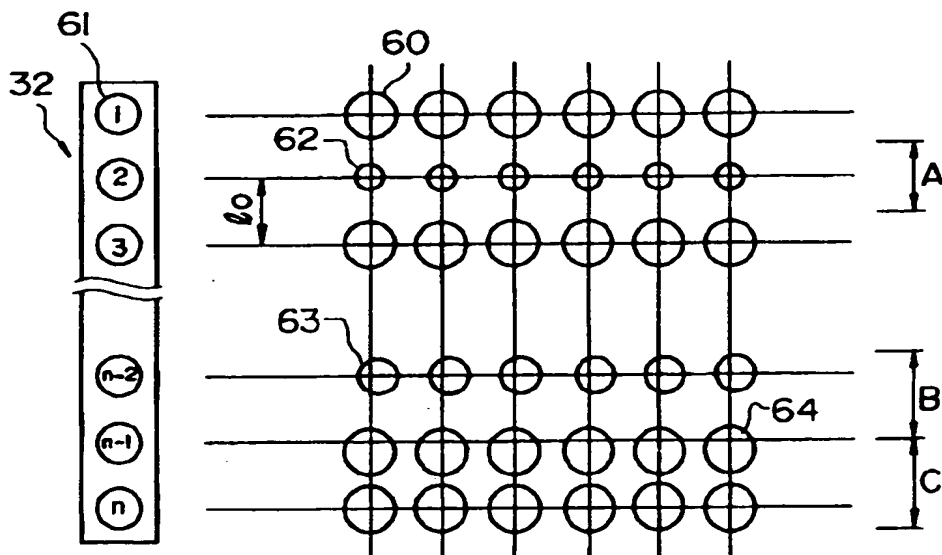


【図 1 9】

(a) 理想的な記録ヘッドでの記録状態を示す模式図



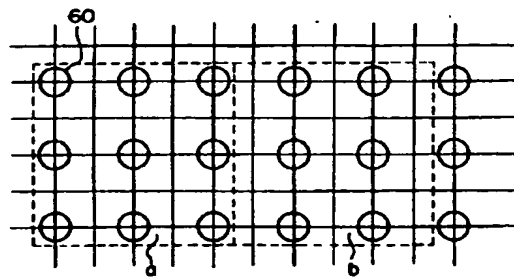
(b) ドロップ径のばらつき、よれの有る状態を示す模式図



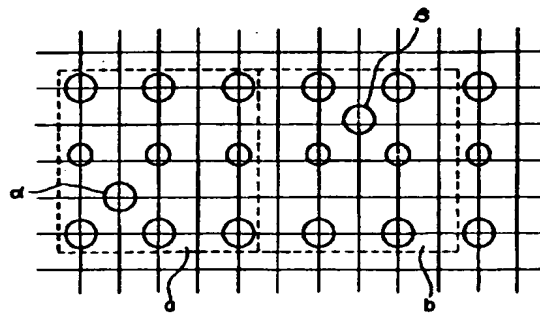


【図 2 0】

(a) 理想的な記録ヘッドによる 50 % ハーフトーンの状態を示す模式図

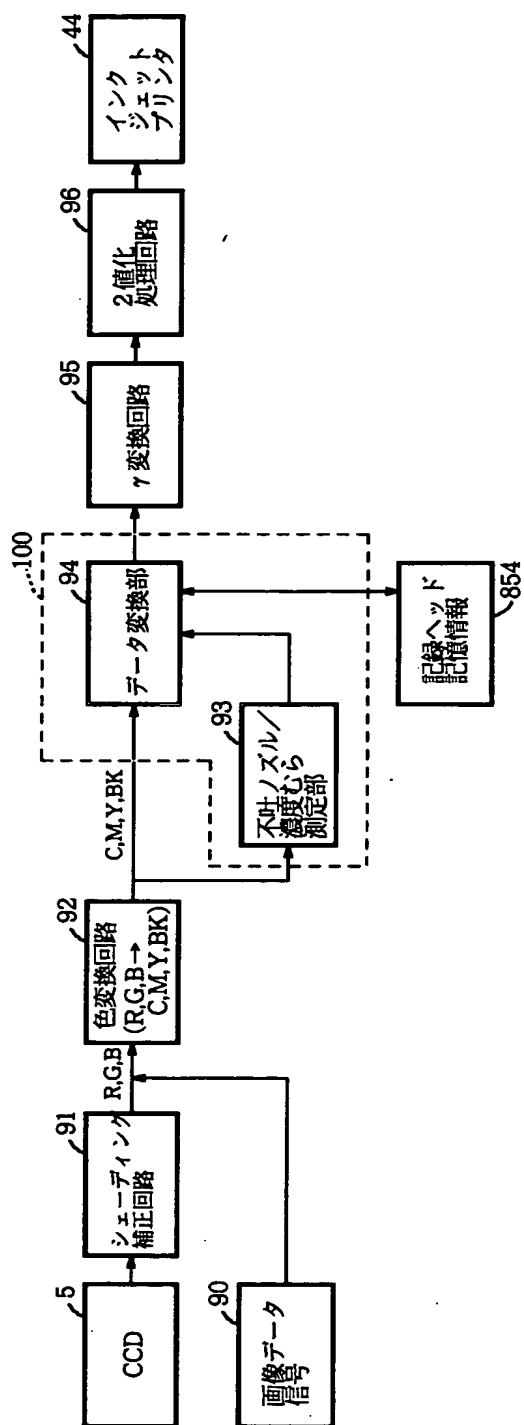


(b) ドロップ径のばらつき、よれの有る 50 % ハーフトーンの状態を示す模式図



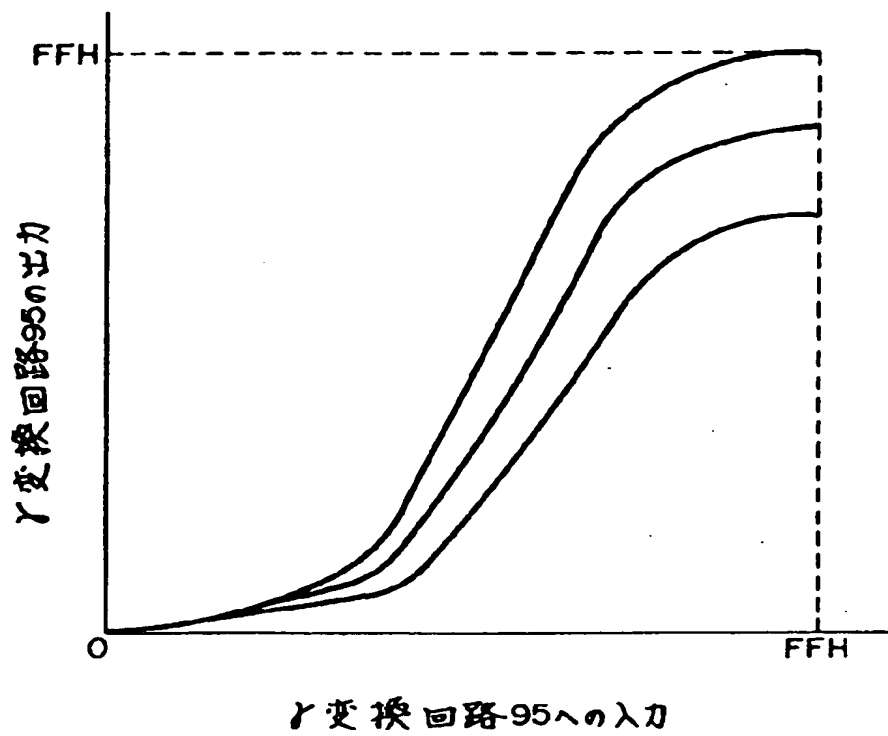
【図 2 1】

本実施例における画像処理部の構成例を示すブロック図



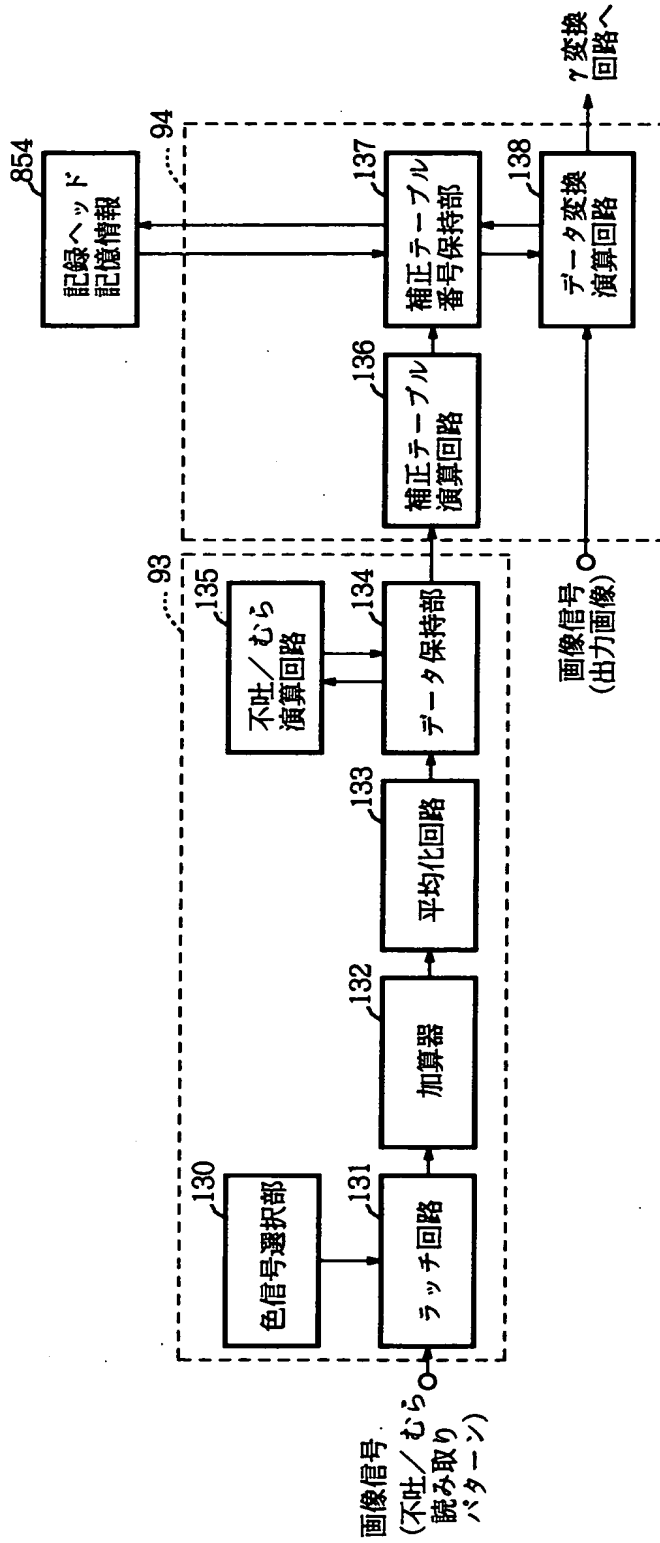
【図 2 2】

$\gamma$  変換回路 95 の入出力関係を示すグラフ

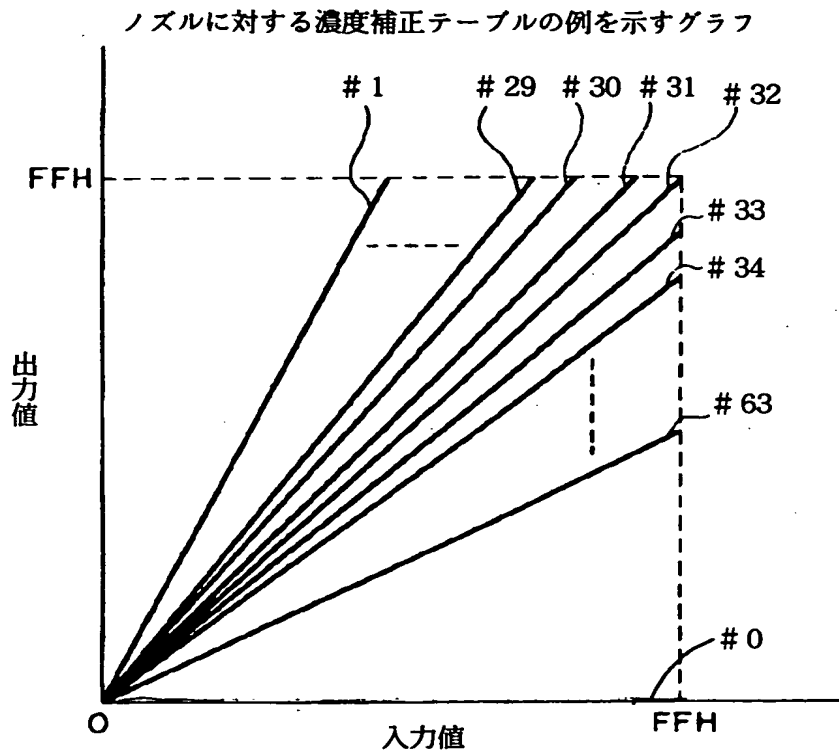


【図 2 3】

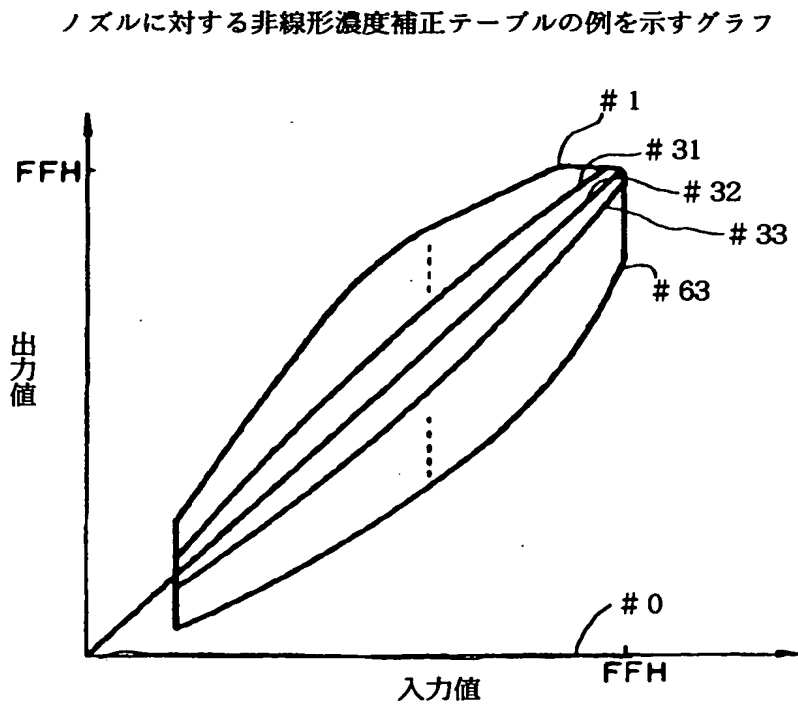
データ処理部 100 の機能を示す要部構成例ブロック図



【図 2 4】

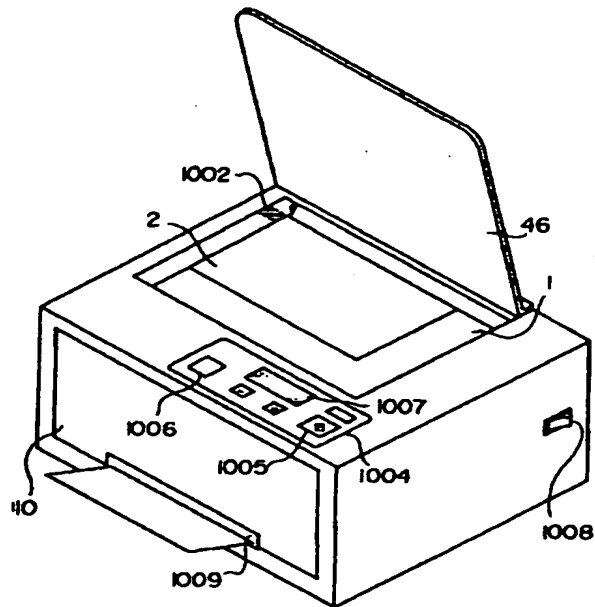


【図 2 5】

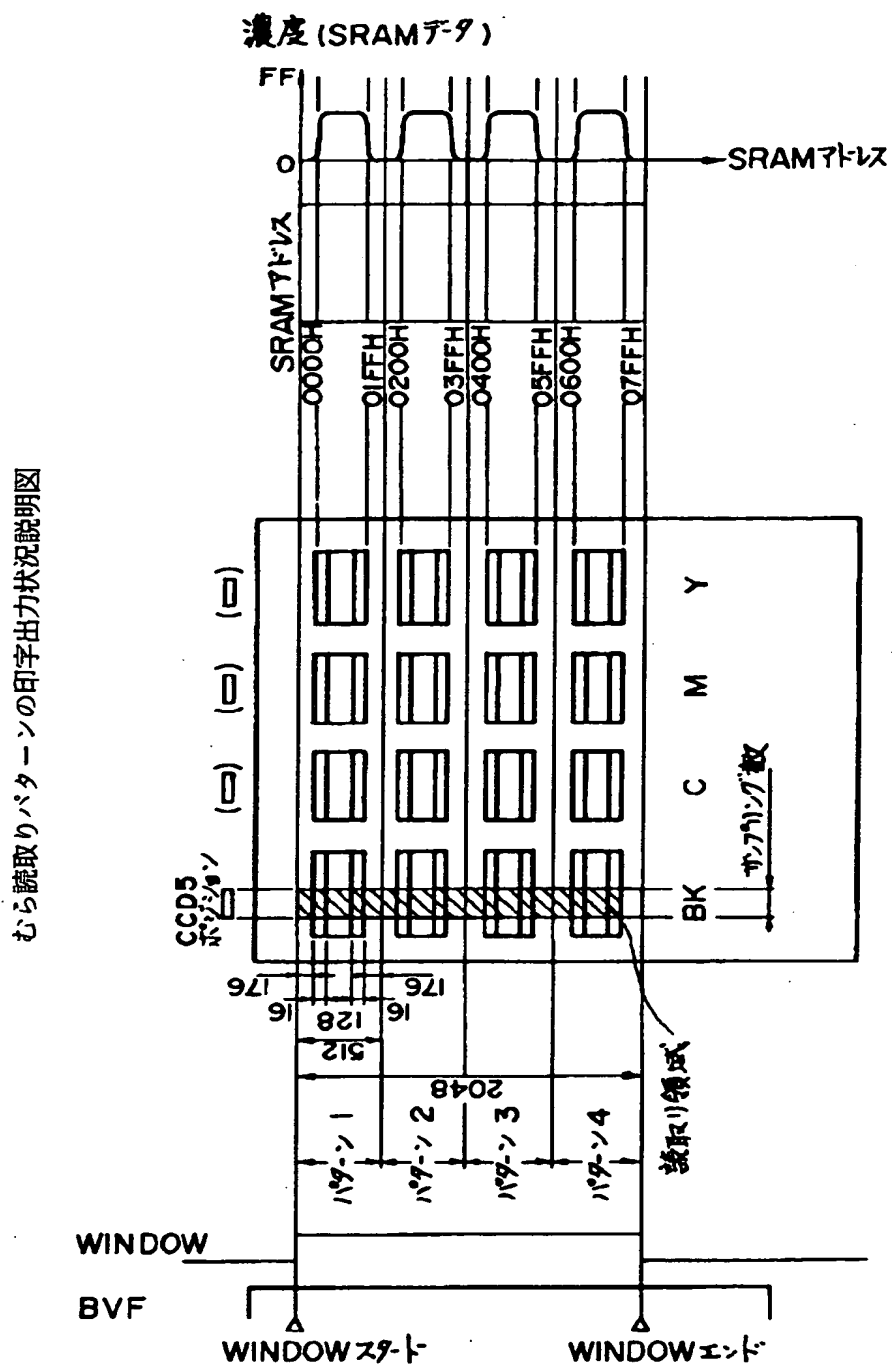


【図 2 6】

インクジェット記録装置本体の外観斜視図



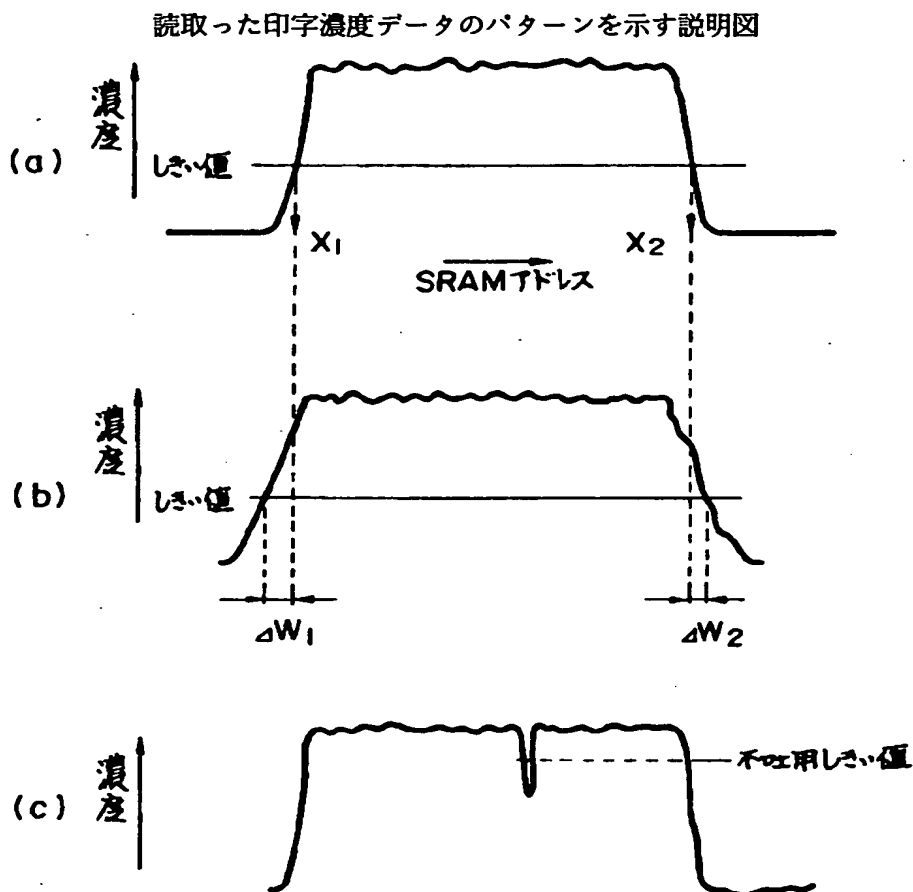
【图 2 7】



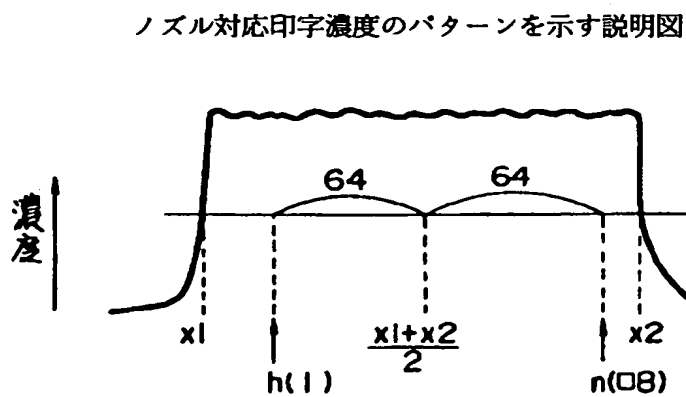




【図 2 9】



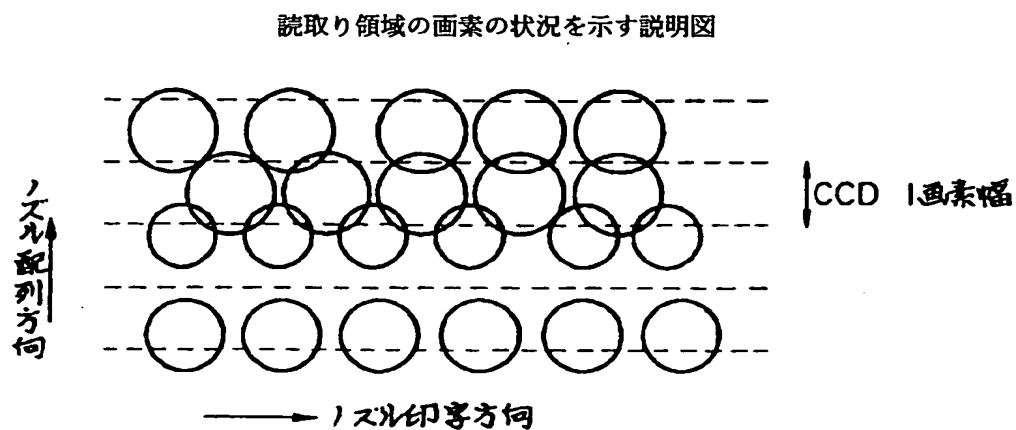
【図 3 0】



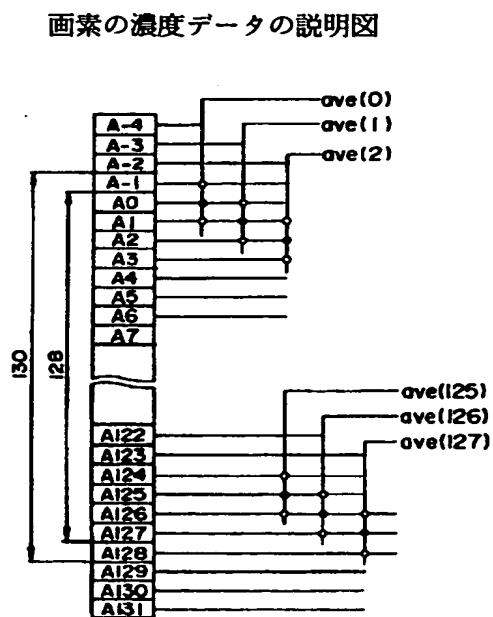
$$AVE = \frac{1}{128} \sum_{i=1}^{128} n(i)$$

$$ave(i) = \{n(i-1) + n(i) + n(i+1)\} / 3$$

【図 3 1】



【図 3 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 不吐出したドットにより生ずる白すじ等の画像のむらを解消すると共に、これらのむらを人間の目では認識できなくし、記録ヘッドのコストアップを抑制し、更には、プリント速度の高速化を可能とする記録装置及び記録方法並びに記憶媒体の提供。

【解決手段】 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、記録媒体上にカラー画像の記録を行う記録装置において、画像データに応じて前記記録ヘッドの複数の記録素子を駆動して記録媒体上に画像を記録する記録ヘッド駆動手段と、

前記複数の記録素子の内、記録動作を行わない記録素子による記録画像の欠陥を補完するための、夫々異なる手法により補完を行う複数の補完手段と、記録される画像に応じて前記複数の補完手段を選択的に用い、補完記録制御操作を司る制御手段と、を有することを特徴とする。

【選択図】 図 2 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社